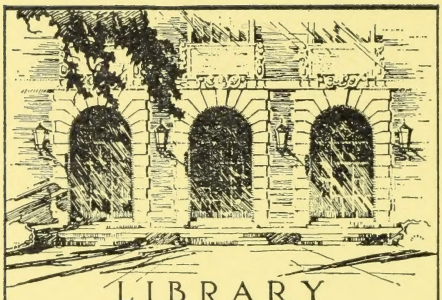


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS

537.05
EZ
v.2

REMOTE STORAGE

Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/elektrotechnisc2188unse_0

1507

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

1881.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

HERAUSGEGEBEN

VOM

ELEKTROTECHNISCHEN VEREIN.

REDIGIRT

VON

DR. K. ED. ZETZSCHE.

UNIVERSITY OF LIBRARY ILLINOIS.

ZWEITER JAHRGANG.

1881.

BERLIN, 1881.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER.

MONBIJOUPLATZ 3.

Inhalts-Verzeichnifs.

I. Vereins-Angelegenheiten.

Seite

Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 28. Dezember 1880 1
Sitzungsbericht der Jahresversammlung vom 25. Januar 1881 41
Uebersicht der auswärtigen Mitglieder, nach den einzelnen Staaten bezw. Provinzen geordnet . . 45
Kassenübersicht 47
Budget für 1881 48
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 22. Februar 1881 81
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 29. März 1881 121
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 26. April 1881 157
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 24. Mai 1881 193
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 22. November 1881 477
Geschäftliche Mittheilungen 1, 81, 121, 157, 193, 269, 309, 441, 477.
Sitzungsbericht der Vereinssitzung vom 25. Oktober 1881 437
Mitglieder-Verzeichnifs 3, 49, 83, 125, 158, 197, 229, 270, 310, 349, 445, 482.

II. Ausstellung und Kongrefs in Paris.

Die internationale Ausstellung für Elektrizität . . . 256
Der internationale Kongrefs der Elektriker 256
Die Eröffnung der Ausstellung 276
Allgemeine räumliche Anordnung der Ausstellung 278
Ein Rundgang durch die Ausstellungsräume . . . 282
Der Kongrefs 285
Die Ausstellung 310
O. Schäfflers vierfacher Buchstabendrucker. Von J. N. Teufelhart 311
Die Eröffnung des Kongresses 326
Entwurf des Programmes für den Kongrefs . . . 327
Mitglieder des Kongresses 328
Der Kongrefs 349
Telephonie, Mikrophonie, Photophonie. Von J. Baumann 349
Der Morse-Sender von Nacfer (Kl. 6) 353
Geschichtl. Telegraphenapparate. Von E. Zetzsche 354, 492
Jury für die elektrische Ausstellung 362
Berichte über die Sitzungen des internationalen Kongresses der Elektriker in Paris:
1. Gesammtsitzungen 389

Seite

2. Verhandlungen der ersten Sektion und der Kommission für die elektrischen Einheiten. Von Prof. Dr. Neesen 399
3. Sitzungen der zweiten Sektion 410
4. Sitzungen der dritten Sektion 416
5. Sitzungen der vereinigten zweiten und dritten Sektion 420
6. Verhandlungen der Kommission für Telegraphenlinien 423
7. Verhandlungen des Kongresses über Elektrophysiologie und Elektrotherapie. Von Prof. Dr. A. Christiani 429
8. Rechnerische Durchführung eines Beispieles für die Kraftübertragung in die Ferne. Gegeben von Marcel Deprez in der dritten Sitzung der dritten Sektion . . 433

Die elektromedizinischen Apparate (Klasse 10). Von Dr. Goldschmidt 453
Der Gegensprecher mit magnetischer Ausgleichung von Sieur und Terral (Klasse 6) 456
Regnaults Blocksystem (Klasse 6). Von Dr. A. Tobler 458
Die Gegenstände, welche Bezug auf die Blitzgefahr haben (Klasse 4). Von Prof. Dr. Neesen 462, 490

III. Vorträge und Abhandlungen.

Dr. Brix: Mittheilungen über die an unterirdischen Leitungen ausgeführten Messungen 3
Geheimer Ober-Postrath Ludewig: Mittheilungen über Störungen der unterirdischen Leitungen durch Gewitter 7
Ueber den Einfluss der Nordlicht-Erscheinungen im August 1880 auf die Telegraphenleitungen. Von Geh. Ober-Postrath Ludewig 10
Das Elektrodynamometer für schwache Ströme. Von Siemens & Halske 14
Messung des Widerstandes einer Telegraphenleitung mit Nebenschliefsung mittels des Differenzialgalvanometers. Von Telegraphen-Inspektor O. Canter 16
Gegensprecher. Von Ober-Telegraphen-Sekretär F. Fuchs 18
Der fünffache Buchstabendrucker von E. Baudot. Von J. N. Teufelhart 21
Fernsprech-Vermittelungs-Einrichtungen für gröfsere Städte 28
Elektrische Verbindung der Wagen eines Eisenbahnzuges. Von Telegraphen-Ingenieur der Madras-Eisenbahn G. K. Winter 31
Prof. Dr. Förster: Ueber Erdströme 49

Seite

Die Mefsbrücke von Thomson und Varley. Von Dr. A. Tobler 51
Grofse dynamoelektrische Maschine für Rein-Metall-Gewinnung im hüttenmännischen Betriebe. Von Siemens & Halske 54
Bereitung der Planté'schen sekundären Elemente . 56
Der fünffache Buchstabendrucker von E. Baudot. Von J. N. Teufelhart (Schlufs von Seite 28) . 58
Unsicherheit des Hughes-Kontaktes; Vorschläge zu deren Beseitigung. Von Telegraphen-Sekretär O. Stürmer 63
Bericht über Versuche mit elektrischen Lichtapparaten seitens der Militär-Ingenieurschule in Chatham in den Jahren 1879/80 67
F. von Hefner-Alteneck: Ueber elektrische Wasserstandszeiger 84
Die dynamoelektrische Maschine. Von Geh. Regierungsrath Dr. W. Siemens 89
Photophon, Radiophon, Thermophon 95
Uebertragung von Ruhestrom auf Ruhestrom. Von Telegraphen-Inspektor Landrath 98
Empfindlichkeit der Fernsprech-Apparate. Von Telegraphen-Inspektor O. Canter 101
Ueber elektrische Uhren. Von Dr. M. Hipp . . 102
Helligkeit einer Kreisfläche. Von Dr. Hoffmann 104
Bericht über Versuche mit elektrischen Lichtapparaten seitens der Militär-Ingenieurschule in Chatham in den Jahren 1879/80 (Schlufs von Seite 71) 105
Elektrische Lampe von Lescuyer 111
Die Anschauungen von Exner und Hoorweg über die Natur der Hydroelemente. Von J. Baumann, technischer Assistent bei der Königlich Bayerischen Telegraphendirektion 126
Tragbare Batterie für elektromedizinische Zwecke. Von W. E. Fein 132
Versuche des Etablissements von Siemens & Halske über dynamoelektrische Maschinen und elektrische Kraftübertragung und theoretische Folgerungen aus denselben. Von Dr. O. Frölich 134
Wie läfst sich in einfacher und billiger Weise das Summen der Telephonleitungsdrähte verhindern? 141
Die elektrische Beleuchtung der Halle des Anhalter Bahnhofes in Berlin 141
Elektrischer Regulator von D. Napoli 145
Dr. med. Weise: Ueber Elektro-Endoskopie der menschlichen Körperhöhlen und Körperhohlgänge 159
F. von Hefner-Alteneck: Ueber eine neue dynamoelektrische Maschine für kontinuirlichen Strom 163
Versuche des Etablissements von Siemens & Halske über dynamoelektrische Maschinen und elektrische Kraftübertragung und theoretische Folgerungen aus denselben. Von Dr. O. Frölich (Schlufs von Seite 141). 170
Uebertragungssystem zwischen Arbeits- und Ruhestrom. Von Telegraphen-Inspektor O. Canter 175
Umschalter für Fernsprecher, Mikrophon und Glocke. Von Premier-Lieutenant von Laffert 176
Die elektrische Eisenbahn zu Grofs-Lichterfelde . 178
Der Wasserstandszeiger von O. Schäffler . . . 179
Uhren mit elektrischer Aufziehvorrichtung 185
Dynamoelektrische Maschine. Von W. E. Fein . 197
Radiophonie 198
Unsicherheit des Hughes-Kontaktes; Vorschläge zu deren Beseitigung. Von Telegraphen-Sekretär O. Stürmer 203
Elektrischer Wasserstands-Anzeiger. Von Wiesenthal & Co. 205
Uebersicht der wichtigeren theoretischen und praktischen Neuerungen im Gebiete der Elektrizitätslehre aus dem Jahre 1880. Von österreich. Telegraphen-Offizial Josef Kareis 208, 250, 297, 338, 466, 503
Arbeitsmesser zur direkten Anbringung an Treibriemen. Von F. von Hefner-Alteneck. . . 229
Ueber einige Abänderungen der in England gebräuchlichen Quadruplex-Schaltung. Von Dr. A. Tobler 232
Umschalter für Fernsprecher, Mikrophon und Glocke. Von Premier-Lieutenant von Laffert 233
Das Polizei-Telephon in Chicago 234
Elektrische Kontrole der Fahrgeschwindigkeiten auf der badischen Schwarzwaldbahn 235
Sicherheitsverschlüsse an Sicherheitslampen. Von Dr. Schondorff 241
Ueber Neuerungen an Blitzableitern. Von C. Biedermann 243
Thermoelektrischer Apparat zur Messung von Temperaturen bis etwa 600° C. Von Siemens & Halske 246
Das elektrische Gewitter am 31. Januar 1881. Von W. H. Preece 248
Geheimer Bergrath Hauchecorne: Ueber schlagende Wetter in Steinkohlengruben und Beseitigung der schädlichen Wirkungen derselben unter Anwendung von Elektrizität 270
Die Benutzung des Telephons als Verkehrsmittel bei den Uebungen der Infanterie im Gefechtsschiefsen. Von Premier-Lieutenant von Laffert 288
Die elektrische Eisenbahn zu Grofs-Lichterfelde . 292
Der Dosenwecker von Gurlt 331
Radkontakt für ein elektrisches Vorsignal. Von A. Schell, Inspektor bei der Generaldirektion der grofsherzoglich badischen Staatsbahnen . . 332
Anruf für einen mikrotelephonischen Apparat ohne Glockensignal. Von Robert Schubert . . . 365
Zur Frage der Fahrgeschwindigkeitsmessung auf Eisenbahnen. Von Cörper 366
Demonstrationsthermometer. Von Professor Dr. A. Weinhold 370
Vorläufiger Bericht der Kommission zur Vorbereitung über die Aufstellung eines elektrischen Mafssystemes 377
Prof. Dr. F. Neesen: Ueber Gewitter und Blitzableiter 446
Das Nordlicht vom 31. Januar 1881 464
Frischen, Telephon 480
Geh. Rath Prof. Dr. Helmholtz: Ueber die Berathungen des Pariser Kongresses, betreffend die elektrischen Mafseinheiten 482
Geh. Ober-Postrath Miessner: Die telegraphische Verbreitung der meteorologischen Witterungsberichte in den verschiedenen Staaten 489

IV. Kleine Mittheilungen.

Eröffnung der Fernsprech-Zentralstelle in Berlin . 33
Theorie der elektromagnetischen Maschinen . . . 33
Leitungsfähigkeit der Kohle von R. Ferrini . . 33
Maxims Regulator des elektrischen Stromes . . . 33
Gätckes Uebertragungs-Relais mit Quecksilberkontakten 34
Spagnolettis Feuermelder 34
Fenons elektrische Regulirung eines Systemes von Uhren 34
Elektrische Beleuchtung des Albert-Docks in London von Siemens Brothers 35
Tchikoleffs elektrische Lampe 35, 343, 510
Unveränderte Uebertragung der Bewegung einer Welle auf eine zweite durch die Elektrizität von Marcel Deprez 36
Zweckmäfsigste Form von Blitzableitern von William Henry Preece 36

Seite

Anwendung des elektrischen Stromes bei Darmverschliefsung von Dr. Boudet 36
Die Erde als Leiter der Elektrizität 71
Galvanometer von Guérin 72
Mikrophon von Boudet 72
Elektrische Uhrenregulirung 72
Cromptons elektrische Lampe 72
Swans elektrische Lampe 73
Elektrische Lampe von Bureau 73
Versuche mit elektrischem Licht 73
Elektrischer Wärmeregulator 73
Somzées Grubengasanzeiger 74
Werth des Wettersignaldienstes 74
Entstehung von Alkohol in der Kette 74
Ausstellung für Elektrizität in Paris 111
Die elektromotorischen Kräfte einiger Zinkkupferelemente 112
Einfluſs der Temperatur auf die Isolationsfähigkeit des Paraffinöles 112
Automatischer Schnellschreiber von T. M. Foote und F. Anderson 113
Jüllichs Verbesserung an Cowpers Kopirtelegraph 113
Telephon im Eisenbahndienste 114
Automatischer Feuermelder von Brown & Bogen 114
Ausbreitung der elektrischen Beleuchtung in Leipzig 115
Elektrische Kraftübertragung zum Betriebe von Krahnen in den Docks 115
Registrirgalvanometer von Hopkins 145
Seymours Galvanometer 146
Spannweite eines Telegraphendrahtes 146
Neue unterseeische Telegraphie 146
Abänderung des Hopkins'schen Telephonsenders . 147
Bells Photophon 148
Elektrischer Fahrstuhl 148
Störender Einfluſs der Elektrizität in Wollspinnereien 148
Magnetisches Thermoskop von W. Thomson . . 148
Elektromagnet von ungewöhnlicher Gröfse . . . 185
Sekundäres Element von Faure 186
Die dynamoelektrische Maschine als Stromquelle für den Telegraphenbetrieb 186
Heinrichs selbstthätiger Feuermelder 187
Elektrischer Fahrstuhl 187
Elektrische Lokomotivlampe 187
Elektrische Beleuchtung in Cincinnati 187
Elektrischer Löthkolben 188
Elektrotherapeutischer Stuhl 188
Spezifischer Magnetismus des Ozons 216
Neue Registrirapparate von Mascart 216
J. v. Grüners Erdleitung 216
Widerstand des Thaues auf den Oberflächen der Isolatoren 217
Blakes und Berliners Telephonsender 218
Hygienische Eigenschaften des elektrischen Lichtes 218
Thermo-Elektrolyse 219
Telegraphische Wetterprognosen 220
Allgemeine deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens in Berlin 1882 257
Regeln für die Konstruktion der Elektromagnete . 258
Das Bolometer 259
Blyths Thermophon 259
Photophon ohne Batterie 259
Nadeltelegraph mit hörbaren Zeichen 260
Summen der Telegraphendrähte 260
Galvanometer für starke Ströme von C. F. Brackett 299
Füllung des Reynier'schen Elementes 299
Die dynamoelektrische Maschine als Stromquelle für den Telegraphenbetrieb 299
Das Telephon als Quellenfinder 300
Durch Elektrizität getriebenes Boot 300
Verwendung der Dynamomaschine zur Bremsung von Eisenbahnzügen 300
Grofse elektrische Lampe 301

Seite

Allgemeine deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens in Berlin 1882 341
Brights Nadeltelegraph 342
Telephonsystem Herz 342
Temperatur des elektrischen Lichtes 343
Die Differenzial-Ringlampen von Schuckert und Tchikoleff 343
Heber für galvanische Elemente 381
Das unterirdische Leitungsnetz des deutschen Reichs-Telegraphengebietes 381
Der Fernsprecher in China 383
Elektrisches Thermometer zu medizinischen Zwecken 383
Aufsuchung der Lage von Geschossen im menschlichen Körper mit Hülfe von Hughes Induktionswaage 383
Das elektrische Walken von Körpertheilen 384
Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens in Berlin 1882 471
Arbeitsleistung telephonischer Ströme 471
Verbreitung des Fernsprechers in Amerika 471
Das Summen der Telegraphendrähte 471
Neue Gesellschaften für Verwerthung der Elektrizität 471
Ausstellung für Elektrizität in Paris 509
Preisaufgabe 509
Kohle zu galvanischen Elementen 510
Die Differenzial-Ringlampe von Schuckert und von Tchikoleff 510
Kunstmanns Induktionsapparat mit Vorrichtung zur Vertheilung des erregenden Stromes auf mehrere primäre Spulen 510
Maigrets elektrischer Zündapparat 511

V. Auszüge aus deutschen Patentschriften.

Sasseraths Neuerung an Sprechtelephonen . . . 74
Lehmanns Fernsprechapparat 75
Bells telephonischer Uebertrager 75
Broughams Neuerungen an elektrischen Lampen 75
Schulzes elektrische Lampe 75
Talleyrands Neuerungen an Regulatoren für elektrische Lampen 76
Nystens Elektromagnet mit intermittirenden Strömen zur elektrischen Beleuchtung 149
Pilleuxs Neuerung an elektrischen Lampen . . . 149
Swans Verbesserung in der Herstellung von Kohlenbügeln für elektrische Lampen 149
Siemens & Halskes Neuerungen in dem Verfahren zur Herstellung isolirter Leitungen . . . 150
Arbogast & Mc. Tighes Neuerungen in der Herstellung unterirdischer Kabel 150
Bartons Neuerung an Regulatoren für elektrische Lampen 220
Schuckerts Differenzial-Ringlampe 221
Mc. Kenzies Neuerungen an Apparaten zum Anzünden von Gas mittels Elektrizität 222
Fischers und Mannlichers elektrischer Gaszünd-Apparat 222
Ettlers elektromagnetischer Ventilator als Zimmertemperatur-Regulator 223
Kolbes Quecksilberthermometer mit elektrischer Alarmvorrichtung und verstellbarem Kontakt . 260
Fingers Alarmthermometer 261
Guests Neuerungen an elektrischen Lampen . . . 261
Azapis Neuerungen an galvanischen Elementen . 262
Grells galvanische Batterie für medizinische Zwecke 262
Böttchers Neuerung an Telephonen durch elastische Aufhängung der Magnete 262

VI. Besprechung von Büchern.

Seite 123, 262.

VII. Bücherschau.

Seite 37, 76, 116, 150, 188, 224, 263, 301, 343, 384, 472, 512.

VIII. Zeitschriftenschau.

Seite 37, 77, 116, 151, 188, 224, 263, 301, 344, 384, 434, 472, 512.

IX. Patentschau.

Seite 40, 80, 120, 155, 192, 228, 267, 307, 347, 387, 475, 515.

Sachverzeichnifs . . . . . Seite 517
Namensverzeichnifs . . . . . Seite 521

Berichtigungen.

Seite 80, 120, 192, 268, 308, 516.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. **Januar 1881.** Erstes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 28. Dezember 1880.

Vorsitzender:

Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Einige Mittheilungen des Herrn Dr. Brix über die an unterirdischen Telegraphenlinien ausgeführten Messungen.
3. Kleinere technische Mittheilungen.

Gegen den Bericht über die letzte Vereinssitzung wurden keine Einwendungen erhoben.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Ueber die in der Novembersitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen sind Anträge auf Abstimmung nicht eingegangen. Damit ist die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder des Vereins vollzogen worden. Der Verein zählt demnach am Tage der Dezembersitzung 1551 aufgenommene Mitglieder, deren Zahl sich aus 323 hiesigen und 1228 auswärtigen zusammensetzt. Das Verzeichnifs der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen 18 Beitrittserklärungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe ist am Schlusse des Sitzungsberichtes auf Seite 3 abgedruckt.

Als nächster Gegenstand der Tagesordnung stand die Frage der Feier eines vom Vereine zu veranstaltenden, jährlich wiederkehrenden Stiftungsfestes zur Berathung. Der Vorsitzende machte der Versammlung von dem im Vorstande gefafsten Beschlusse, die Veranstaltung eines geselligen Vereinsabends in Anregung zu bringen, Mittheilung und empfahl die Annahme des Vorschlages unter Hinweis darauf, dafs auch bei anderen wissenschaftlichen Vereinen von Bedeutung die jährliche Feier eines Stiftungsfestes allgemein üblich sei. In der über den Gegenstand eingeleiteten Besprechung, an welcher, aufser dem Vorsitzenden, die Herren Geheimer Ober-Postrath Ludewig, Ingenieur Vogel, Direktor Dr. Fischer, Geheimer Regierungsrath Bensen und Telegraphen-Ingenieur Dr. Brix sich betheiligten, wurde von der bei weitem gröfsten Zahl der Versammelten die Frage, ob zur Erinnerung an die Stiftung des Vereines eine Feier zu begehen sei, bejaht; als geeignetster Zeitpunkt für dieselbe wurde fast einstimmig die erste Hälfte des Monates März in Aussicht genommen, indem man davon ausging, dafs in dem genannten Monate am sichersten auf eine zahlreiche Betheiligung gerechnet werden dürfe. Die Versammlung beschlofs demgemäfs mit Stimmenmehrheit, den Vorstand zu ermächtigen, alle nöthigen Schritte wegen Veranstaltung eines Vereinsfestes zu unternehmen und sich zu diesem Zwecke durch Hinzuziehung geeigneter Personen aus der übrigen Zahl der Vereinsmitglieder zu verstärken. Die Frage wegen des Kostenpunktes wurde ebenfalls der Erwägung des Vorstandes anheimgestellt. Man ging dabei von der Ansicht aus, dafs die Kosten im Allgemeinen von den Festtheilnehmern zu tragen seien und der Verein nur einen Zuschufs zu den Festkosten leiste.

Es folgte eine Mittheilung des Vorsitzenden über die beabsichtigte Annahme eines Vereinsbeamten.

Der zweite Schriftführer, Herr Geheim-Sekretär Hoffmann, berichtete, dafs die Kanzlei- und Registraturarbeiten mit dem Anwachsen der Mitgliederzahl und bei dem regen Interesse, welches dem Vereine allseitig entgegengebracht werde, im Laufe des Jahres derartig zugenommen haben, dafs der Vorstand sich genöthigt gesehen habe, von dem statutenmäfsig ihm zustehenden Rechte, inner- oder aufserhalb des Vereines stehende Kräfte zur Aushülfe heranzuziehen, Gebrauch zu machen. Der Vereinsbeamte, Herr Pupke, sei vorläufig nur vorübergehend gegen Tagegelder angenommen worden.

Es liege jedoch die Absicht vor, das bisherige diätarische Verhältnifs des Beamten, falls letzterer seine Geschäfte zufriedenstellend wahrnehme, später in ein festes, gegen Kündigung, umzuwandeln. In diesem Falle werde der Vorstand behufs Abschliefsung eines Vertrages die Zustimmung der Vereinsversammlung einzuholen nicht versäumen.

Eingegangen ist:

ein Schreiben der Abtheilung II des Reichs-Postamts, mittels dessen Zeichnungen und Beschreibungen der technischen Einrichtungen des Kaiserlichen Haupt-Telegraphenamts nebst einem Plan der Post-, Rohrpost- und Telegraphen-Anlagen zu Berlin übermittelt werden.

Die Zeichnungen u. s. w. sind zur Ansicht ausgelegt, um demnächst der Vereinsbilbliothek einverleibt zu werden.

2. Mittheilungen des Herrn Dr. Brix über die an unterirdischen Telegraphenlinien ausgeführten Messungen.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr Dr. Brix den angekündigten Vortrag über die an unterirdischen Telegraphenlinien ausgeführten Messungen, welcher sich auf Seite 3 abgedruckt findet.

An diesen Vortrag schlofs sich eine längere Diskussion zwischen dem Redner, dem Herrn Geheimen Ober-Regierungsrath Elsasser und dem Vorsitzenden. Auf eine Anfrage des letzteren, ob bei den Messungen die sogenannten Erdströme nicht einen Einflufs haben könnten oder ob dieselben bei Vornahme der Messungen ganz aufser Betracht geblieben seien, gab der Vortragende die Erklärung ab, dafs dergleichen Erdströme allerdings stets vorhanden seien; meist erschienen die daraus entspringenden Nadelschwankungen nur schwach, so dafs sie bei der Isolationsmessung nicht stören, weil bei dieser die Empfindlichkeit des Instrumentes stets durch eine Nebenschliefsung abgeschwächt sei. Zu Zeiten machten sich aber diese Erdströme auch bei der Messung, trotz der Nebenschliefsung, störend geltend. Auffallender Weise hätten sich solche Störungen vorwaltend bei bestimmten Kabeln gezeigt, so dafs man diese Erscheinung fast als eine Eigenschaft jener Kabel ansehen könne. Auf dem Kabel von Berlin nach Halle sei beispielsweise ganz sicher gemessen worden, während genau zu der nämlichen Zeit auf dem Dresdener Kabel sich Zuckungen bemerkbar gemacht hätten.

Ströme seien fortwährend in den Kabeln, und es zeigten sich auch dann beständige Schwankungen im Spiegel-Galvanometer, wenn das Kabel am anderen Ende isolirt sei und, ohne Einschaltung einer Batterie, an Erde liege.

Auf den vom Vorsitzenden hierauf geäufserten Wunsch, bei künftigen Messungen womöglich die Frage, in wieweit der elektrische Zustand der Kabel durch Erdströme beeinflufst werde und in welchem Verhältnisse die Störungen in den Kabeln verschiedener Richtungen auftreten, ein besonderes Augenmerk zuzuwenden, wies Herr Dr. Brix auf den Umstand hin, dafs allen derartigen Versuchen sehr schwer zu beseitigende Schwierigkeiten entgegenständen.

3. Kleinere technische Mittheilungen.

Zu dem letzten Gegenstande der Tagesordnung ergriff zunächst Herr Geheimer Ober-Postrath Ludewig das Wort, um, im Anschlufs an den Vortrag des Herrn Dr. Brix, über die von der Deutschen und von fremden Telegraphenverwaltungen gemachten Beobachtungen über den Einflufs der Störungen durch Nordlicht auf den Betrieb der Telegraphenleitungen, sowie über Störungen der unterirdischen Leitungen durch Gewitter zu berichten. Redner umschrieb das geographische Verbreitungsgebiet und erläuterte den Einflufs der Nordlichterscheinungen auf die einzelnen Telegraphenlinien während der in den Tagen vom 11. bis 14. August d. J. wahrgenommenen, besonders umfangreichen Störungen an der Hand einer zu diesem Zwecke entworfenen Karte. Die Einzelheiten der bezüglich des Einflusses der Störungen durch Nordlicht auf den Betrieb der Telegraphenleitungen gemachten Beobachtungen finden sich unter der Rubrik »Abhandlungen«, die Mittheilungen über Störungen der unterirdischen Leitungen durch Gewitter und die Einzelheiten der sich daran anknüpfenden Diskussion zwischen Herrn Dr. Aron, dem Vortragenden und Herrn Geheimen Regierungsrath Dr. Siemens in der Rubrik »Vorträge und Besprechungen« wiedergegeben.

Zum Schlusse machte Herr Geheimer Regierungsrath Dr. W. Siemens Mittheilung von einer im Jahre 1848 von ihm betrachteten, sehr auffallenden magnetischen Störung an der ersten unterirdischen Linie von Berlin nach Jüterbog. Es war dies die erste Beobachtung der Nordlichtströme. Die Unruhe in den Apparaten war am Tage eine ganz aufserordentliche. Die Zeigertelegraphen liefen ohne Batterie, und eine einfache Nadel mit etwa 200 Umwindungen wurde bis zu 22^0 abgelenkt, was einer elektromagnetischen Kraft von acht Daniell-Elementen entsprach. Abends erschien ein sehr intensives Nordlicht, welches dem Vortragenden die Ueberzeugung brachte, dafs diese spontanen Ströme mit der Nordlichterscheinung in direktem Zusammenhange ständen. Auf die Anfrage des Redners, ob bereits anderwärts ähnliche Betrachtung über die elektromotorische Kraft der Nordlichtströme gemacht worden seien, erwiderte Herr Geheimer Ober-Postrath Ludewig, dafs eine derartige Beobachtung bei der Deutschen

Telegraphenverwaltung seither nicht gemacht worden sei, wohl aber bei einer grofsen nordischen Telegraphengesellschaft; genaue Angaben darüber seien ihm augenblicklich nicht zur Hand.

Schlufs der Sitzung $9\frac{1}{2}$ Uhr Abends.

Dr. Werner Siemens.

Neesen, erster Schriftführer. — Unger, in Vertretung des zweiten Schriftführers.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

324. Ferdinand Reichenheim, Fabrikbesitzer.
325. Dr. Weise, praktischer Arzt.
326. Heindorf, Postdirektor.
327. Franz Rundorff, Klempnermeister.
328. Hauchecorne, Geheimer Bergrath.
329. Hugo Müller.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1229. Albert Siemens, Postinspektor in Kiel.
1230. A. Leberl, Pfarrer in Oesterbehringen bei Gotha.
1231. Eduard Martini, Ober-Postdirektions-Sekretär in Kiel.
1232. Carl Clauditz, Telegraphen-Inspektor in Ostrowo Bhf.
1233. Carl v. Laffert, Premier-Lieutenant und Adjutant des 4. Infanterie-Regiments No. 103 in Bautzen.
1234. W. H. Uhland, Ingenieur und Redakteur in Leipzig-Gohlis.
1235. Carl Gattermann, Postinspektor in Potsdam.
1236. Peter Stern, Telegraphen-Kontroleur in Karlsruhe in Baden.
1237. Alphons Oelrich, Techniker in Wien.
1238. F. W. Kraus, Rentier in Altona.
1239. Dr. Reinhold Kiessler, Realschuldirektor in Gera.
1240. J. Krüger, Telegraphen-Revisor der Lübeck-Büchener Eisenbahn in Lübeck.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Dr. Brix:

Mittheilungen über die an unterirdischen Leitungen ausgeführten Messungen.

»Meine Herren! Ich habe in einer früheren Sitzung einige Mittheilungen über die Ergebnisse von Messungen an unterirdischen Telegraphenlinien gemacht und Ihnen dabei weitere Ausführungen in Aussicht gestellt. Ich will dem gegebenen Versprechen hiermit nachkommen, bevorworte aber gleich, dafs ich die wesentlichsten Punkte bereits erörtert habe. Ich will zunächst ein paar Worte über die Messungen sagen, welche an unterirdischen Linien regelmäfsig ausgeführt werden. Es finden solche Messungen statt an den von hier ausgehenden Kabeln hier in Berlin, ferner in Halle a. S., Frankfurt a. M., Metz, Koblenz, Strafsburg i. E., Köln a. Rh., Danzig, Thorn und Breslau. An jedem dieser Orte werden einmal in der Woche, und zwar in der Nacht vom Freitag zum Sonnabend, die sämmtlichen Adern der dort einmündenden Kabel gemessen, und zwar zunächst der Widerstand der Kupferleitung, dann die Ladung und endlich die Isolation des Guttaperchaüberzuges. Für die Kupfermessungen, wie wir sie schlechthin nennen, ist es von grofsem Vortheil, dafs die Kabel mehrere Adern besitzen; dieses setzt uns in den Stand, in Schleifen zu messen, ohne die Rückleitung durch die Erde zu benutzen. Das ist von gröfster Wichtigkeit, denn die Messung einer Linie mit Erdrückleitung bietet aufserordentliche Schwierigkeiten, weil die Polarisation der Erdplatten, tellurische Einflüsse und der Betrieb von anderen Telegraphenlinien, deren Erdplatten in der Nähe sich befinden, fortwährend neue Ströme hineinbringen, die jede genaue Messung unmöglich machen. Wir messen also die Kupferdrähte stets in Schleifen; für gewöhnlich werden an der fernen Station alle sieben Adern unter einander verbunden, am Messungsorte je zwei dieser Adern an die Mefsbrücke gelegt, und es wird dann der Widerstand dieser Schleifen gemessen. Die Batterie ist bei dieser Messung nicht an die Erde, sondern an die Brücke zurückgeführt, was den grofsen Vortheil bietet, dafs man richtige Resultate erhält, auch wenn eine Ader Isolationsfehler haben sollte. Es findet dann kein Stromverlust durch diesen Fehler statt. Anders dagegen ist es, wenn zwei Adern fehlerhaft sein sollten. Dann darf man dieselben nicht mit einander zur Schleife verbinden, weil sonst durch die Erde hindurch von einer Ader zur anderen ein Strom stattfinden und man ein fehlerhaftes Ergebnifs erzielen würde. In einem solchen Falle müssen daher die Adern einzeln mit einander zur Schleife verbunden werden, und man hat darauf zu achten, dafs man eine

schadhafte Ader immer nur mit einer gesunden verbindet. Wenn wir drei Leitungen haben, so können wir leicht durch Schleifenmessung den Widerstand dieser drei einzelnen Leitungen finden; wir messen Schleife 1 und 2, 1 und 3, und 2 und 3. Die letztere Messung, abgezogen von der Summe der beiden anderen, liefert den doppelten Werth der Ader 1. Dieser Werth, abgezogen von den beiden ersten Messungen, giebt uns die Werthe der Adern 2 und 3. Bei dem siebenadrigen Kabel würde man in gleicher Weise sieben Schleifen zu bilden haben, was an und für sich ausreichend wäre. Wir bilden aber in der Regel aus den sogleich anzugebenden Gründen neun solcher Schleifen. — Die daraus erwachsende Mehrarbeit ist unerheblich und wird durch die erzielten Vortheile reichlich aufgewogen. — Es sind nämlich diese neun Kombinationen so gewählt, dafs aus je dreien derselben drei Leitungen bestimmt werden können, und dafs eine Leitung, etwa Ader 7, in jeder der drei Gruppen gemeinschaftlich enthalten ist. Aus diesen neun Messungen bekommen wir also drei Werthe für die Ader 7. Jeder dieser Werthe rührt aus drei unabhängigen Messungen her; stimmen daher die drei Werthe der Ader 7 überein, so giebt uns das eine grofse Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit und Uebereinstimmung der Messungen unter einander. Eine weitere Kontrole bietet eine Vergleichung der Messungen unter einander, wenn diese immer in der gleichen Reihenfolge ausgeführt werden. Es müssen nämlich die Differenzen der auf einander folgenden Messungen immer nahezu gleich bleiben. Die jeweilige Temperatur der gemessenen Kabel hat auf die Differenz der Widerstände zweier Aderschleifen bei der Geringfügigkeit dieser Gröfse nur wenig Einfluſs. Aus dem solcher Weise ermittelten Kupferwiderstande wird dann, nach Reduktion auf die Temperatur des Zimmers und des Rheostaten, die mittlere Temperatur des in der Erde liegenden Kabels ermittelt. Wir haben über diesen Punkt schon früher gesprochen. Die Messung des Kupferwiderstandes selbst hat für uns kein besonderes Interesse, denn da wir die Temperatur nur aus dem Kupferwiderstande zu ermitteln vermögen, so kennen wir den genauen Widerstand nicht. Wir müssen vielmehr annehmen, dafs der Kupferwiderstand der Adern konstant bleibt. Ich räume ein, dafs diese Annahme etwas gewagt ist; manche wissenschaftliche Thatsachen sprechen dagegen; indessen ich weifs zur Bestimmung der Temperatur kein anderes Mittel. Wir bestimmen nun die Temperatur in der Weise, dafs wir den gemessenen Widerstand der Leitungen mit dem Normalwiderstande derselben vergleichen, welcher bei der Normaltemperatur von 15° C. obwaltet. Aus dem Verhältnisse des wirklich gemessenen Widerstandes zum Normalwiderstande wird mit Hülfe bekannter Tabellen über die Widerstandsänderung des Kupfers bei verschiedenen Wärmegraden die mittlere Temperatur des in der Erde liegenden Kabels leicht gefunden. Wir bekommen in dieser Weise, die Richtigkeit des Normalwiderstandes vorausgesetzt, die richtige mittlere Temperatur des Kabels. Unser Herr Vorsitzender hat aber bereits früher darauf aufmerksam gemacht, dafs die Kenntnifs der mittleren Temperatur zur Reduktion des Guttaperchawiderstandes auf die Normaltemperatur nicht unter allen Umständen ausreichend sei. Ich mufs die Richtigkeit dieser Bemerkung unumwunden anerkennen, gebe mich aber der Hoffnung hin, dafs so abnorme Temperaturverhältnisse, dafs erhebliche Fehler daraus entsprängen, bei unseren deutschen Telegraphenlinien wohl kaum vorkommen dürften. Den von mir erwähnten Normalwiderstand müssen wir aus den Messungen ableiten, welche in der Fabrik bei Abnahme der einzelnen Kabel stattgefunden haben, wobei selbstverständlich die bei der Legung abgeschnittenen Enden in Berücksichtigung zu ziehen sind. Auch hier mufs ich einräumen, dafs dieser Weg ein keinesweges völlig sicherer ist. Bei den Messungen in der Fabrik liegen die Kabel, dicht auf einander gepackt, in Wasserbehältern. Die Temperatur wird mittels Thermometers bestimmt; aber es steht durchaus nicht fest, dafs die Wärmeverhältnisse in diesen grofsen Behältern, in welchen das Wasser nur mangelhaft zirkulirt, überall dieselben sind. Leider bietet sich zur Bestimmung dieses Normalwiderstandes ein anderer Weg nicht dar. Wenn ich auch nicht hoffen darf, den absoluten Werth der mittleren Temperatur der Kabel in der angegebenen Weise zuverlässig zu bestimmen, so wird dieses Verfahren doch über die Aenderungen der mittleren Temperatur genügenden Aufschlufs geben, und auf diese Aenderungen kommt es bei der Vergleichung der zu verschiedenen Zeiten angestellten Messungen unter einander hauptsächlich an.

Auf die Ihnen geschilderten Messungen des Kupferwiderstandes wird bei uns ein ganz besonderer Werth gelegt — ich wenigstens halte darauf, dafs dieselben mit der peinlichsten Sorgfalt und mit aller erreichbaren Schärfe ausgeführt werden, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil einzig und allein diese genauen Messungen uns eine einigermafsen richtige Angabe der Temperatur zu liefern vermögen; dann auch, um die mit den Messungen betrauten Beamten an die Ausführung möglichst genauer Messungen zu gewöhnen. Denn wenn ein Fehler im Kabel vorkommt, so läfst sich der Ort desselben nur durch solche Kupfermessungen bestimmen. Da der Widerstand einer Kabel- oder Aderlänge von 140 bis 150 m nur 1 S. E. beträgt, so würde ein Messungs-

fehler von nur $^1/_{10}$ S. E. immerhin noch eine Unsicherheit über den Ort des Fehlers bedingen, welche bis auf 30 m sich belaufen kann; ich führe dies an, um zu zeigen, mit welcher Genauigkeit die Kupfermessungen ausgeführt werden müssen. Die Messung des Isolationswiderstandes, welche, wie ich gleich zu erwähnen habe, einer weit weniger grofsen Schärfe fähig ist, halte ich daher zur Ermittelung eines Fehlerortes für ganz ungeeignet.

Die Ladungskapazität des Kabels wird durch Entladung des letzteren gemessen. Die am fernen Ende isolirte Ader wird eine Minute lang mit der Batterie in Verbindung gesetzt, dann getrennt und unter Einschaltung des Spiegelgalvanometers sofort zur Entladung an die Erde gelegt. Der erste Ausschlag des Spiegelinstrumentes gilt als relatives Mafs für die Ladungskapazität. Dieselbe Messung wird dann, unter Benutzung derselben Batterie, an einem Glimmerkondensator — sagen wir von einem Mikrofarad — ausgeführt. Das Verhältnifs der gewonnenen beiden Ausschläge giebt uns die Kapazität der gemessenen Kabelader in Mikrofarads. Ich habe über dies Ergebnifs der Ladungsmessungen nicht viel hinzuzufügen. Die Messung bietet für den Neuling einigermafsen Schwierigkeiten. Das Auge hat sich zunächst daran zu gewöhnen, dafs es den Punkt, in welchem der Ausschlag stehen bleibt, richtig erfafst, und das erfordert immer einige Uebung. Ist diese indessen erst erlangt, so stöfst die Ausführung der Messung auf keine weitere Schwierigkeit. Dafs die Ladungskapazität sich wenig ändert und von der Temperatur nicht abhängig ist, habe ich bereits früher erwähnt.

Ich komme nun zur Messung der Isolation. Es ist das eine Messung, welche sich bei Weitem nicht mit der gleichen Genauigkeit ausführen läfst, wie die Messung des Kupferwiderstandes. Es steht dem eine ganze Reihe von Schwierigkeiten entgegen; gleichwohl sind diese Messungen für den Zweck unserer regelmäfsigen Messungen die wichtigsten. Zu bestimmt wiederkehrenden Zeiten angestellt, gewähren sie eine Kontrole über den elektrischen Zustand des Kabels. Wir erkennen sofort, ob Aenderungen oder Fehler vorgekommen sind; glücklicher Weise ist für diesen Zweck eine grofse Genauigkeit der Messungen nicht erforderlich. Die Schwierigkeiten der Messung der Isolation sind schon früher einmal von Herrn Dr. Frölich hervorgehoben worden. Die Messung wird in der Weise ausgeführt, dafs das am fernen Ende isolirte Kabel an eine Batterie gelegt wird. Die Elektrizität strömt dann Anfangs mit grofser Heftigkeit ein und wird im Kabel gebunden, bis zuletzt das ganze Kabel mit gebundener Elektrizität geladen ist. Nun geht ein schwacher Strom durch die Guttaperchahülle in die sie umgebende Erde. Dieser Strom ist zu messen; er entspricht ungefähr dem Leitungswiderstande der Guttapercha. Damit die Nadel nicht in zu heftige Schwankungen geräth, schaltet man das Spiegelinstrument nicht sofort ein, sondern erst nach einiger Zeit, nach einer halben Minute, wenn der erste heftige Ladungsstrom verlaufen ist. Das Instrument zeigt dann Anfangs noch einen ziemlich starken Strom, der allmälig abnimmt und schliefslich nahezu konstant wird. Dies tritt jedoch erst nach geraumer Zeit, nach mehreren Minuten, ein. Da es nicht wohl angeht, abzuwarten, bis der Strom vollkommen konstant geworden, so hat man in England den Gebrauch eingeführt, dafs man den Stand des Spiegelbildes auf der Skala nach Ablauf einer Minute nach Schliefsung der Batterie abliest. Man war sich dabei sehr wohl bewufst, dafs man einen Fehler begehe; aber wenn man immer ziemlich denselben Fehler macht, so ist anzunehmen, dafs derselbe sich bei der Combination der verschiedenen Messungen nahezu eliminirt und man beinahe richtige relative Werthe erhalten wird. Dieses Verfahren ist daher auch bei uns eingeführt worden. Es wird sodann dieselbe Batterie mit einem konstanten Widerstande von 100 000 S. E. geschlossen und dieser Ausschlag ebenfalls abgelesen. Das Verhältnifs zwischen dem letzteren und demjenigen Ausschlage, welchen die Kabeladern ergeben hatten, liefert uns das Verhältnifs des Leitungswiderstandes von 100 000 S. E. zum Leitungswiderstand der Guttaperchahülle der Adern. Die Schwierigkeiten bei der Ausführung liegen nun darin, dafs das Kabel, wenn es mit Erde verbunden wird, sich nicht alsbald wieder entladet; mifslingt die erste Messung und man wiederholt sie, so erhält man jedes Mal andere Resultate. Erst wenn die Ader längere Zeit an der Erde gelegen hat, bekommt man wieder ungefähr das frühere Ergebnifs. Jede Verbindung einer Kabelader mit der Batterie hat für einige Zeit Einfluſs auf ihren Isolationszustand; hatte dieselbe kurz vor der Messung am positiven Pol gelegen, so erhält man den Widerstand zu grofs; war es der negative Pol, so ergiebt sich der Widerstand zu klein. Auch bei ganz normalem Verlauf der Messung steht der Lichtschein des Spiegelgalvanometers niemals völlig ruhig; er schwankt stets etwas hin und her, und es gehört Uebung dazu, die mittlere Stellung abzulesen. Diese Ablesung bedingt immer eine Schätzung, und da auch die Schätzung der Zeit der Ablesung mit der Individualität des Beobachters mehr oder weniger variirt, so ergiebt sich daraus für jeden Beobachter ein gewisser persönlicher Fehler. Häufig ereignen sich auch Störungen durch Induktion, durch Ströme in benachbarten Telegraphenlinien, auf welchen gearbeitet wird. Ab und zu zeigen sich überdies ganz unregelmäfsige Schwankungen des Stromes, die den Spiegel

nicht zur Ruhe kommen lassen und die unter Umständen durch die Beschaffenheit der Batterie bedingt sind oder auch auf Erdströme zurückzuführen sein werden; — kurz, die Ausführung der Messungen ist niemals eine ganz genaue. Ich habe diese Schwierigkeiten absichtlich hervorgehoben, um für die Abweichungen, welche sich auf einer Zeichnung, die ich hier vorlege, befinden, Ihnen eine Erklärung zu geben. Ich habe nämlich die sämmtlichen an der Ader 6 des Haller Kabels in der Zeit vom Juli 1876 bis Oktober 1880 ausgeführten Messungen graphisch dargestellt. Sie sind alle bis auf eine einzige, bei welcher die Batterie nicht in Ordnung war, eingetragen. Ich bemerke beiläufig, es sind die direkten Messungsergebnisse dieser Ader, nicht die auf die Normaltemperatur zurückgeführten. Eigentlich müfsten diese Messungen in einer einzigen Kurve liegen, welche bei sinkender Temperatur — von der Normaltemperatur 15° C. ab — stark ansteigt, bei steigender Temperatur aber sanft abfällt. In der Wirklichkeit ist das jedoch nicht der Fall: sie bedecken vielmehr einen ziemlich breiten, allerdings in der angegebenen Weise verlaufenden Streifen; einige Messungen sind sogar sehr weit nach links oder rechts gerathen. Ich habe deshalb Abstand genommen, eine mittlere Kurve anzugeben. Die Messungen aus dem Jahre 1876 — sie sind besonders zahlreich, weil damals noch wöchentlich zweimal gemessen wurde — finden Sie mit Bleistift, diejenigen aus dem Jahre 1877 blau, die des Jahres 1878 schwarz und die aus dem Jahre 1880 herrührenden Messungen roth eingezeichnet. Sie werden ersehen, dafs die rothen Zeichen fast sämmtlich etwas höher liegen, als die übrigen; es ist also thatsächlich die Isolation des Kabels nicht schlechter geworden, sondern sie scheint sogar noch etwas zugenommen zu haben.

Zur Vergleichung dieser Isolationsmessungen unter einander werden dieselben auf die Normaltemperatur zurückgeführt. Wir benutzen dazu eine aus England stammende Tabelle, welche, so viel ich weifs, auf einer Reihe von Messungen beruht, die an einem vor seiner Verwendung während geraumer Zeit in den Kabelbehältern einer Londoner Fabrik bewahrten längeren Kabel ausgeführt worden sind. Eigentlich reicht diese Tabelle für unsere Zwecke nicht aus. Es ist bekannt, dafs jede Sorte Guttapercha ein anderes Aenderungsgesetz des Guttaperchawiderstandes beim Temperaturwechsel besitzt, und es würde ein Zufall sein, wenn wir gerade diejenige Guttaperchasorte erhalten hätten, welche in England bei jenen Messungen vorgelegen hat. Es zeigte sich indefs, dafs die Aufstellung einer besonderen Reduktionstabelle für unsere Kabel ihre grofsen Schwierigkeiten hat. Ich bemerkte bereits, wie schwer derartige Messungen überhaupt auszuführen sind. Um eine solche Tabelle zu entwerfen, mufs man überdies im Besitze eines mit Wasser zu füllenden Behälters sein, in welchem die zu diesen Versuchen bestimmten Kabel auf eine beliebige Temperatur gebracht werden können und welcher zugleich eine hinlänglich sichere Messung der Temperatur gestattet. Dieses Bassin müfste schon einen bedeutenden Umfang haben, denn die Messung eines kurzen Kabels würde wegen der Gröfse der vorhandenen Widerstände keine ausreichend sicheren Resultate ergeben. Die Telegraphenverwaltung ist daher nicht in der Lage gewesen, derartige Messungsversuche anzustellen. In der Fabrik unseres Herrn Vorsitzenden bot sich ebenfalls keine Gelegenheit zur Ausführung einer solchen Messungsreihe dar.

Ich hatte die Ihnen vorliegende graphische Zusammenstellung der Messungsergebnisse ursprünglich in der Absicht unternommen, daraus eine Reduktionsformel für dieses Kabel herzuleiten, war aber genöthigt, die Absicht aufzugeben, weil die Uebereinstimmung der Ergebnisse unter einander für diesen Zweck nicht ausreichend erscheint, wenn ich auch — gegenüber den dargelegten Schwierigkeiten — die Ergebnisse der Zusammenstellung an sich durchaus nicht für unbefriedigend erklären möchte. Der von Herrn Dr. Siemens früher angeführte Umstand, dafs die mittlere Temperatur der Kupferader nicht unter allen Verhältnissen für den Guttaperchawiderstand der ganzen Linie mafsgebend sei, bestärkt mich in dieser Ansicht. Es mögen die Abweichungen der bei gleichen mittleren Temperaturen durch die Messungen konstatirten Isolationswiderstände zum Theil auch durch die verschiedene Vertheilung der Temperatur längs der Linie begründet sein. Immerhin ist das Berlin-Haller Kabel dasjenige, welches sich der englischen Reduktionstabelle noch am besten anschliefst; bei den später gelegten Kabeln trifft die Tabelle noch weniger zu. Bei den Kabeln von hier nach Hamburg und Dresden z. B., sowie bei dem Kabel von Hamburg nach Kuxhaven zeigen die Messungen, dafs der auf 15° C. reduzirte Isolationswiderstand — der ja bei zutreffender Reduktionstabelle, abgesehen von den Beobachtungsfehlern, einen konstanten Werth haben sollte — bei steigender Temperatur stets zu-, bei sinkender Temperatur wieder abnimmt, weil eben die benutzte Tabelle für die in diesen Fällen verwendeten Guttaperchasorten nicht zutrifft. Nachdem der Grund dieser Erscheinung erkannt worden, hat der stete Wechsel des reduzirten Isolationswiderstandes auf diesen Linien durchaus nichts Beunruhigendes. Ueberhaupt wird der Zweck der Isolationsmessungen: eine fortlaufende Kontrole über den Zustand der Kabel zu gewinnen, durch den beregten Umstand nicht beeinträchtigt, sondern nur etwas erschwert.«

Geheimer Ober-Postrath Ludewig:

Mittheilungen über Störungen der unterirdischen Leitungen durch Gewitter.

»Ich möchte einige Mittheilungen über den Einfluſs der Gewitter machen. Es ist ja bekannt, daſs die Gewitter die oberirdischen Leitungen sehr häufig stören und den Betrieb oft für längere oder kürzere Zeiträume völlig unmöglich machen; ich würde mir auch nicht erlaubt haben, hierüber weiter zu sprechen. Weniger bekannt und allgemein aber, glaube ich, wird die Erfahrung sein, daſs auch die unterirdischen Telegraphenlinien schädlichen Einflüssen dieser Art sich nicht ganz zu entziehen vermögen. Schon bald nach der Eröffnung des Betriebes auf der ersten Versuchsstrecke zwischen Berlin und Halle a. S. zeigten sich derartige Erscheinungen; selbstverständlich waren sie nicht sehr häufig und ausgedehnt und sie gingen ziemlich unbeachtet vorüber. Als die unterirdischen Linien sich jedoch weiter ausdehnten, kamen Beobachtungen häufiger vor; unsere Rapporte wiesen nicht selten Störungen nach und das erschien für die unterirdischen Leitungen hier und da befremdend. Ich muſs gestehen, daſs ich über diese Vorkommnisse nicht befremdet gewesen bin, denn ich habe in einer Abhandlung, die ich zuerst im Jahre 1869 über den Bau von Telegraphenlinien veröffentlichte, und in der ich nach den desfallsigen nicht erfolgreichen Versuchen im Anfang der fünfziger Jahre auf die Nothwendigkeit des Baues unterirdischer Linien wieder hingewiesen habe, damals schon, gegenüber den vielfachen bedeutenden Vorzügen unterirdischer Leitungen, angeführt, wie es nicht anzunehmen sei, daſs die letzteren den durch elektrische Spannungen in der Atmosphäre verursachten Betriebsstörungen ganz entzogen bleiben würden. Die unterirdischen Leitungen stehen, wie die oberirdischen, mit Erdleitungen in Verbindung, und wenn die Erdplatten an der elektrischen Vertheilung, welche die Wolken auf der Erdoberfläche erzeugen, Theil nehmen, so ist es nothwendig, daſs auch die Seelen der Kabel und Adern an derselben Antheil haben. Sie werden aber nach meinem Dafürhalten noch in anderer Weise in Anspruch genommen, indem die elektrische Vertheilung an der Erdoberfläche durch die isolirende Hülle wieder in umgekehrter Richtung auf den Leiter einwirkt. Wenn nun die durch die Erdplatte entstehende Vertheilung derjenigen Vertheilung, welche durch die Isolirung entsteht und welche der Wirkung durch die Erdplatte entgegengesetzt ist, gleich kommt, so kann sich in dem Kabel ein neutraler Zustand bilden, der auch dann nicht gestört zu werden braucht, wenn durch die Entladung des Blitzes eine Veränderung in dem elektrischen Zustande der Atmosphäre herbeigeführt wird. Falls aber das Eine oder Andere überwiegt und allein in dem elektrischen Zustande der Erdplatte Veränderungen vorgehen, so, muſs sich dieses in dem metallischen Leiter in einem oder dem anderen Sinne geltend machen und in den Apparaten als ein gewisser Stromimpuls erscheinen. Es hat sich nun nach den Beobachtungen, die den Kaiserlichen Ober-Postdirektionen zuletzt im Frühjahr 1880 aufgegeben waren, und nach den Berichten über sämmtliche, an unterirdischen Leitungen vorgekommenen Gewitter herausgestellt, daſs die Störungen überall ganz ähnlich auftraten, wie diejenigen bei den Nordlichterscheinungen, nur daſs sie von sehr viel geringerer Dauer und von weit gröſserem Wechsel waren. Die Erscheinungen sind je nach der Verschiedenheit der zur Anwendung gekommenen Apparate und je nach dem Zustande der Leitungen verschieden. Befinden sich die Leitungen in Ruhe und handelt es sich um polarisirte Apparate, so werden die Anker, namentlich bei den Hughes-Apparaten, häufig abgeworfen. Bei nicht polarisirten Apparaten wird der Anker öfter intermittirend angezogen; die Nadeln schwanken dabei hin und her. Sind die Linien im Betriebe, so erscheinen bei den polarisirten Apparaten vielfach verkehrte Zeichen: mehr, als entstehen sollten, wenn die Richtung der Ströme der Polarität der Elektromagneten entspricht; entspricht sie derselben dagegen nicht, dann bleiben einzelne Zeichen, sogar ganze Worte und halbe Sätze aus. Aehnliche Erscheinungen kommen in den nicht polarisirten Apparaten vor, welche letzteren meistens als Morse-Apparate in Gebrauch sind. Häufig bleibt der Anker kleben oder es erscheint umgekehrt die Schrift gespalten, oder endlich, es bleiben auch wohl Punkte und Striche ganz aus, so daſs unter solchen Umständen eine Korrespondenz nicht möglich ist. An einzelnen Orten haben sich an den Apparaten vollständige Funken gezeigt und später sind an den Blitzableitern kleine Abschmelzungen beobachtet worden. Es ist das im Laufe des Sommers an drei bis vier Stellen vorgekommen; in einem Falle soll sogar eine Rolle des Apparates geschmolzen sein. Indessen dieser Fall ist nicht ganz aufgeklärt. Es hat sich nämlich herausgestellt, daſs die ober- und unterirdischen Leitungen an dem betreffenden Orte dieselbe Erdleitung hatten, und es wäre deshalb nicht unmöglich, daſs der Blitz die oberirdische Leitung getroffen und an dem Punkte, an welchem die Erddrähte zusammenstieſsen, sich verzweigend und durch den Apparat der unterirdischen Leitung hindurchgehend, die Zerstörung bewirkt hätte. Die durch diese Störungen hervorgerufenen Unbequemlichkeiten sind im Groſsen und Ganzen nicht so bedeutend, daſs man eine Besorgniſs daraus ableiten könnte. Ich habe die einzelnen und gemeldeten Fälle zusammenstellen lassen; es zeigt

sich hiernach, dafs 1992 einzelne Aufzeichnungen stattgefunden haben. Ich bemerke, dafs es sich hierbei nicht um lauter besondere Gewitter handelt, sondern dafs die Vorkommnisse nach den einzelnen Leitungen berücksichtigt worden sind, so dafs sich nicht die Zahl der einzelnen Gewitter daraus ergiebt. Dasselbe Gewitter hat vielmehr oft mehrmals Erwähnung gefunden, beispielsweise bei den Leitungen Berlin—Hannover, Berlin—Köln a. Rh., Berlin—Strafsburg i. Els. u. s. w. Mit diesem Vorbehalte sind also 1992 Gewitterfälle notirt, und hierunter 514 über Orten, die mit einer Erdleitung ver bunden waren. Ich erlaube mir hier noch zu ergänzen, dafs die über einer Erdleitung auftretenden Gewitter selbstverständlich anders wirken, als diejenigen, welche entfernt von solchen Orten sich entladen. Im ersteren Falle wirken sie, wie erwähnt, durch Vertheilung durch die Isolationshülle und direkt durch die Erdleitung auf den metallischen Leiter; im anderen Falle kann nur Induktionswirkung erfolgen. 1478 Fälle von Gewittern kamen entfernt von Erdleitungen vor. Von den 514 über einer Erdleitung haben 113 an einem Ende und 50 an beiden Enden der Leitungen sich störend bemerklich gemacht; es sind das im Ganzen $31{,}_{40}$ %. Von denjenigen Gewittern, welche zwischen zwei Erdleitungen zur Entladung kamen, haben im Ganzen Störungen verursacht an einem Ende 36, an beiden 35, mithin $4^3/_4$ %. Diese letzteren Gewitter erweisen sich demnach viel seltener schädlich, als die direkt über Erdleitungen vorkommenden. Es ist denkbar, dafs ein Gewitter einmal auch eine wirkliche Zerstörung einer oder der anderen Ader herbeizuführen vermag, wenn es feststeht, dafs an den Blitzableitungen unterirdischer Leitungen Abschmelzungen eingetreten sind, und wenn die erwähnte Zerstörung an den Elektromagneten wirklich auf eine direkte Einwirkung der atmosphärischen Elektrizität auf die unterirdische Leitung zurückzuführen ist. Ich glaube aber, man braucht gegenüber den von mir angeführten Zahlen dennoch keine Besorgnifs zu haben, und ich bin der Meinung, dafs die unterirdischen Telegraphenlinien, welche so grofse Vortheile bieten, welche dem Telegraphenbetrieb diejenige Sicherheit und feste Grundlage gewähren, die nothwendig sind, um den Verhältnissen unter allen Umständen gerecht werden zu können, auch durch die Gewitter nicht in solchem Mafse beeinflufst werden, um diese Sicherheit in gröfserem Mafse auch nur zeitweise in Frage zu stellen. Nur einen Punkt möchte ich noch hervorheben, nämlich den: dafs es noch nicht feststeht, ob die unterirdischen Linien den oberirdischen in der in Rede stehenden Beziehung überlegen sind oder nicht. Ich glaube nicht, dafs sie schlechtere Resultate ergeben, als die oberirdischen; doch ist dies statistisch noch nicht erwiesen. Unzweifelhaft kommen Gewitterstörungen an den oberirdischen Leitungen viel mehr, als an den unterirdischen vor; hierbei mufs aber berücksichtigt werden, dafs die oberirdischen Leitungen noch die grofse Masse ausmachen und bedeutend mehr als die unterirdischen mit Erdleitungen verbunden sind. Die unterirdischen Leitungen vermitteln in der Regel nur den Verkehr zwischen den grofsen, entfernt von einander liegenden Orten, die oberirdischen daneben noch den der nahe liegenden Orte. Wo die oberirdischen Leitungen für den grofsen Verkehr zwischen entfernten Orten benutzt werden, da kommt es auch vor, dafs sie bei Gewittern, welche nicht über den Erdleitungen sich entladen, ungestört bleiben, während die kurzen Leitungen, die sich an denselben Gestängen befinden, sehr erhebliche Störungen erfahren. Hierüber werden noch nähere Untersuchungen stattfinden müssen, wenn es einmal nothwendig werden sollte. Für jetzt halte ich das aber nicht für erforderlich, wie ich überhaupt der Meinung bin, dafs unsere fortlaufenden Beobachtungen vorläufig eingestellt werden können, weil alle diejenigen Feststellungen bewirkt worden sind, welche das Interesse des Betriebes erfordert hat. Die Untersuchungen machen sehr viel Arbeit, und die Telegraphenanstalten können durch solche Arbeiten neben ihren eigentlichen Aufgaben nur insoweit in Anspruch genommen werden, als ein wirkliches Bedürfnifs dazu vorliegt. Wir werden daher die Beobachtungen in der nächsten Zeit einstweilen einstellen. Sollte Veranlassung entstehen, sie wieder aufnehmen zu lassen, und sollte sich dabei Neues ergeben, so behalte ich mir vor, auch hier noch einmal auf den Gegenstand zurückzukommen.«

Dr. Aron: »Ich möchte zu dem letzten Punkte des Vortrages, über den Einflufs der Gewitter auf unterirdische Telegraphenlinien, einige Bemerkungen mir erlauben. Der Gegenstand liegt theoretisch ziemlich klar und ist im Ganzen einfacherer Natur, als es, wie ich glaube, nach den Worten des geehrten Herrn Vorredners schien. Man weifs ja, dafs ein in einem anderen Leiter von konstanter elektrischer Spannung eingeschlossener Leiter vor den Einflüssen aufserhalb befindlicher Elektrizitäten geschützt ist. Unsere Vorstellung, die wir von der Sache haben, ist etwa die, dafs die über der Erde stehende Wolke die Erde inducirt. Die positive Elektrizität befindet sich im Allgemeinen in der Wolke, wohingegen die Erde alsdann eine negativ elektrische Ladung hat. Liegt nun ein Kabel in der Erde, so wird dasselbe von beiden Elektrizitäten, von derjenigen in der Wolke, als auch von der auf der Erde induzirt. Der physikalische Vorgang ist dabei der, dafs die Elektrizitäten der stärker geladenen, aber ent-

fernteren Wolke und der schwächer geladenen, aber viel näher befindlichen Erde einander entgegengesetzt wirken. Die mathematische Theorie zeigt, dafs ihre Wirkungen auf den eingeschlossenen Leiter, also in unserem Falle auf das in der Erde liegende Kabel, sich aufheben. Ein über der Erde befindlicher Leiter ist dagegen nur der Elektrizität der Wolke ausgesetzt, nicht aber der der Erde. Der Fall also, der gerade bei der oberirdischen Leitung mafsgebend ist, fällt bei der unterirdischen vollständig weg. Eine oberirdische Leitung ladet sich unter dem Einflufs der elektrischen Wolke. Entladet sich die Wolke, so erfolgt der Rückschlag, und dies sind die für gewöhnlich wahrgenommenen schädlichen Wirkungen der Gewitter. Diese in ihrem Wesen durchaus statische Erscheinung ist bei oberirdischen Leitungen vollständig ausgeschlossen. Dafs gleichwohl Störungen an unterirdischen Leitungen sich bemerkbar machen, hat der geehrte Herr Vorredner soeben nachgewiesen, und es müfste Solches in der That aus theoretischen Gründen erwartet werden. Diese Störungen aber treten nur als sekundäre auf. Die Vorgänge in der Natur beim Ausbruch von Gewittern sind nicht allein statischer Art. So lange die Wolke geladen, die Erde influenzirt ist, so lange bleibt das Kabel, im Gegensatze zu den oberirdischen Leitungen, welche während dieser Zeit geladen sind, unbeeinflufst; in dem Momente jedoch, in welchem die Entladung vor sich geht, mufs sich auf der Erde ein neuer, der veränderten Vertheilung in den Wolken entsprechender Zustand bilden. In diesem Augenblicke wird daher das Kabel influenzirt, und zwar geschieht das je nach dem Widerstande, welchen die Erde der Bewegung der Elektrizität entgegensetzt. Ist der Widerstand bedeutend, so verzögert sich der Ausgleich auf der Erde; es vergeht einige Zeit, bis auf derselben ein Zustand des Gleichgewichtes eintritt. Unter dem Einflufs dieser momentan freien Elektrizität der Erde, die nun ohne Gegenwirkung einer bindenden Elektrizität der Wolken besteht, mufs sich das Kabel laden; es entladet sich aber auch sogleich wieder, sobald der neue Gleichgewichtszustand sich gebildet hat. Wir müssen demnach schliefsen, dafs unter dem Einflufs einer sich entladenden Wolke in den unterirdischen Leitungen stets zwei entgegengesetzte Ströme sich kurz hinter einander folgen, ein Ladungs- und ein Entladungsstrom. Aus den Anführungen des geehrten Herrn Vorredners scheint auch hervorzugehen, dafs man derartige Beobachtungen thatsächlich wahrgenommen hat. Es würde das die von mir erwähnte Theorie vollkommen bestätigen. Aus diesem Vorgange erklärt sich ferner, weshalb die Hauptwirkungen der Gewitter an den Kabelenden auftreten und nicht in der Mitte: Die Zeit, in welcher der Ausgleich vor sich geht, ist jedenfalls eine aufserordentlich kurze. Es mufs während derselben eine Bewegung im Kabeldraht stattfinden, und sie erfolgt nach beiden Enden in gleichem Sinne. Ist nun der Ort der Störung von beiden Erdplatten weit entfernt, so zeigt sich nach beiden Richtungen hin ein grofser Widerstand, und es kann in der kurzen Zeit keine starke Stromentwickelung erfolgen. Findet dagegen das Gewitter näher an einem Ende statt, so kann der Ausgleich nach der Seite der zunächst befindlichen Erdleitung leicht vor sich gehen, und die Störung ist mithin nach dieser Seite eine gröfsere, während die Strömung nach der anderen, einen bedeutenderen Widerstand bietenden Seite sich nicht zu entwickeln vermag. Im Allgemeinen werden daher die Störungen am anderen Kabelende nicht zu beobachten sein. Zum Schlufs möchte ich mir noch die Frage erlauben, ob bei den Beobachtungen wohl überall auf den Umstand genügend geachtet worden ist, dafs, wenn die Erdplatten für die ober- und unterirdischen Leitungen nahe zusammenliegen, leicht der Fall eintreten könnte, dafs die Wirkung des Gewitters von der oberirdischen Leitung auf die unterirdische übergeht. Auf diesen wichtigen Faktor bei Beobachtung der Störungen in unterirdischen Leitungen glaube ich besonders aufmerksam machen zu sollen.«

Geheimer Ober-Postrath Ludewig: »Ich kann mich mit dem Herrn Vorredner im Allgemeinen zwar einerlei Meinung erklären, möchte aber doch darauf hinweisen, dafs die Vertheilung, welche von den Wolken beim Gewitter lokal ausgeht, sich über eine ganze Strecke hin ausdehnt, oft auf viele Meilen; denn wir beobachten nicht selten Gewitter, die sich über weite Landstriche erstrecken. Hierbei tritt, wie ich bereits angedeutet, eine doppelte Einwirkung auf die unterirdischen Leitungen ein, diejenige, welche die Wolke durch die Erdleitungen direkt ausübt, und die dieser entgegengesetzte, welche dadurch entsteht, dafs der durch die Wolken im Erdboden erregte elektrische Zustand durch die isolirende Hülle hindurch auf den metallischen Leiter wirkt. In vielen Fällen bildet sich aus beiden Gegenwirkungen im metallischen Leiter des Kabels ein neutraler Zustand. Da aber die Wolken sich häufig auf weite Entfernungen erstrecken, halte ich es für möglich, dafs durch die Induktion im Kabel eine stärkere Wirkung erregt werden könnte, als durch die Einwirkung der Erdleitung, und umgekehrt; es stimmt dies mit den bei den Apparaten gemachten Erfahrungen auch vollkommen überein. Das Anziehen der Anker findet nämlich nicht nur dann statt, wenn eine Entladung erfolgt ist, sondern auch sehr häufig dann, wenn kein Funke zwischen der Unterfläche der Wolke und der Oberfläche der Erde übergesprungen ist; selbst wenn Gewitterwolken festgestanden haben, so-

bald nur sonst eine Aenderung in dem elektrischen Zustande der Wolken, in ihrer Stellung und Konfiguration stattfindet. Jeder solchen Aenderung entspricht ein Vorgang im Kabel, der sich mehr oder minder als Strom dokumentirt. Was die Erdleitungen anbetrifft, so hatte ich bemerkt, dafs in dem erwähnten Falle — es war in Kiel — dieselbe Erdleitung für die ober- und unterirdischen Leitungen benutzt worden ist; die Verwaltung hat aber Anordnung getroffen, wonach gegenwärtig für beide Arten von Leitungen ganz besondere, entfernt von einander befindliche Erdplatten angelegt sind, so dafs derartige Fälle, dafs der Blitz von einer oberirdischen auf eine unterirdische Leitung übergehen könnte, hoffentlich nicht mehr vorkommen werden.«

Nachdem Herr Dr. Aron in einer kurzen Erwiderung seiner Ansicht Ausdruck verliehen hatte, dafs die Ortsveränderung der Wolken allein schwerlich bemerkbare Störungen in den unterirdischen Leitungen hervorzubringen vermöchten, ergriff Herr Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens das Wort.

Dr. Siemens: »Ich möchte hieran noch einige Bemerkungen knüpfen. Es ist noch ein Punkt nicht hervorgehoben; die bekannte Erscheinung des Telegraphirens durch parallele getrennte Leitungen. Diese höchst merkwürdige Beobachtung ist zuerst vor etwa 30 Jahren in Amerika gemacht worden. Man kann z. B. ohne Leitung über einen Fluſs sprechen, wenn man auf beiden Seiten des Flusses eine Linie mit Erdplatten an den Enden zieht. Schickte man durch die eine Linie Ströme, so zeigten sich auch in der Leitung an der anderen Seite des Flusses dieselben, allerdings viel schwächeren Ströme. Es läfst sich diese auffallende Erscheinung durch die Elektrisirung der ganzen Erdmasse zwischen den Platten kaum genügend erklären; es mufs ein Drittes hinzukommen: dafs nämlich die Bewegung der Elektrizität in metallischen Leitungen absolut schneller vor sich geht, als im feuchten Erdboden. Aus den Widerstands- und Spannungsverhältnissen allein ist die Erscheinung, wie gesagt, nicht recht zu erklären. Dieselbe Erscheinung tritt nun auch bei den Gewittern ein. Wenn eine Wolke sich einem Orte nähert, an dem eine Erdplatte liegt, so findet eine Ansammlung von gebundener Elektrizität an derjenigen Stelle der Erde statt, welche der Wolke gegenüber liegt; es mufs also von allen Seiten Erdelektrizität hinzuströmen, um die Masse gebundener Elektrizität herbeizuschaffen. Nun ist es selbstverständlich, dafs bei sehr langen Leitungen immer ein Theil dieser Elektrizität von der einen Erdplatte nach der anderen hingeführt wird, um die Differenz auszugleichen. Verschwindet die Wolke, oder erfolgt eine Entladung derselben, so findet eine Rückströmung der vorher gebundenen Elektrizität statt, und zwar durch den Draht rascher, als durch den Erdboden. Dies ist ein Umstand, der besonders zu beachten ist und welcher die Hauptursache der Gewitterstörungen in unterirdischen Leitungen zu sein scheint.«

ABHANDLUNGEN.

Ueber den Einfluſs der Nordlicht-Erscheinungen im August 1880 auf die Telegraphenleitungen.

Vom Geheimen Ober-Postrath LUDEWIG.

Unter den mannigfachen Vorgängen in der Natur, unter welchen der Telegraphenbetrieb oft recht empfindlich zu leiden hat, nehmen die Nordlichterscheinungen und mit Gewittern verbundenen Veränderungen in dem elektrischen Zustande der Erde und ihrer Atmosphäre eine hervorragende Stelle ein. Andere physikalische Vorgänge, wie Sturm, Regen, Frost u. s. w. beeinträchtigen, sei es durch Verwirrung der Drähte, durch wirkliche Zerstörungen oder durch Herbeiführung von Nebenschliefsungen, nur die oberirdischen Telegraphenleitungen; Nordlicht und Gewitter üben ihren nachtheiligen Einfluſs mehr oder minder gleichmäfsig auf oberirdische und auf versenkte Telegraphenleitungen aus. Nordlichtstörungen treten im Ganzen nicht sehr häufig auf; eintretenden Falls aber sind sie meistens über einen sehr grofsen Theil der Erdoberfläche verbreitet; Gewitter dagegen bleiben zwar lokal beschränkt, gewinnen aber durch ihre häufige Wiederholung doch auch einen nicht unbeträchtlich schädigenden Einfluſs. Ein bemerkenswerther Unterschied zwischen den beiden einander verwandten Erscheinungen des Nordlichts und des Gewitters liegt noch darin, dafs bei Nordlichterscheinungen vorzugsweise die längeren, durch Gewitter in überwiegender Anzahl die kürzeren Telegraphenleitungen störenden Einflüssen unterliegen.

Eine Nordlichtstörung von grofser Intensität vollzog sich in der Zeit vom 11. bis 14. August 1880. Das Ergebnifs der zunächst im engeren Bereiche seitens der Reichs-Telegraphen-Verwaltung eingezogenen Erkundigungen liefs es wünschenswerth erscheinen, den Umfang der stattgehabten Störung genauer festzustellen, und es wurden deshalb die meisten europäischen Telegraphen-Verwaltungen um die Mittheilung von den in ihrem Bereiche bzgl. der erwähnten Störungen gesammelten Beobachtungen gebeten. Die überall bereitwillig ertheilte Aus-

kunft, verbunden mit einzelnen zerstreuten Notizen in Fachjournalen ergaben, dafs die Störungen auf der ganzen nördlichen Hälfte der östlichen Hemisphäre stattgefunden und sich sogar über den Aequator hinaus bis nach Mozambique und Natal erstreckt haben. Von Amerika liegen aus den angegebenen Tagen Notizen über die Beobachtung von grofsen und prächtigen Nordlichtern in einer grofsen Menge von Orten vor. Dagegen ist in den dem Verfasser zugänglichen amerikanischen Zeitschriften besonderer Störungen in dem transozeanischen Telegraphen - Betriebe keine Erwähnung geschehen.

Die von den Telegraphenanstalten in Europa eingegangenen Mittheilungen beschränken sich in der Mehrzahl der Fälle auf allgemeine Angaben hinsichtlich des örtlichen und zeitlichen Auftretens der Störungen; genauere Angaben über die Stärke, Richtung und Einzeldauer der beobachteten Erdströme liegen kaum vor, so dafs eine grofse Ausbeute an Material für die Erforschung der Natur und des Wesens der Nordlichterscheinungen kaum gewonnen sein wird. Es ist dies leicht erklärlich und liegt eigentlich in der Natur der Verhältnisse. Die Erscheinungen treten ungeahnt und unvorbereitet auf, und die Telegraphenanstalten, welche von denselben betroffen werden, finden sich ihnen gegenüber in peinlicher Verlegenheit; ihre Korrespondenzwege sind ihnen plötzlich erschwert und zeitweise ganz abgeschnitten, die Telegramme sollen aber dennoch befördert werden, und die Sorge für die Erfüllung ihrer eigensten Aufgaben unter erschwerenden Umständen nimmt die volle und ganze Thätigkeit der Beamten in Anspruch, so dafs wenig Zeit, Mufse und sogar auch Lust bleibt zu wissenschaftlichen Beobachtungen und Versuchen, sowie zu theoretischen Betrachtungen, um die etwaigen Versuche in jedem Augenblick den veränderten Umständen gemäfs zweckmäfsig abzuändern.

Im Allgemeinen ergiebt sich aus den gesammelten Notizen, dafs die Störungen sich in der Form fremder Ströme, sg. Erdströme, in den ober- und unterirdischen Leitungen zeigten, von verschiedener, zu- und abnehmender Intensität, von verschiedener Dauer und, was vielleicht das Bedeutendste ist, weil es auf ein Auf- und Abwallen schliefsen läfst, von häufig wechselnder Richtung. Die Reduktion der verschiedenen Zeitangaben auf denselben Meridian läfst die Gleichzeitigkeit der Störungen an verschiedenen Orten nur ganz im Allgemeinen annehmen; nur um die Berliner Mittagsstunde am 12. August scheint ein ziemlich weit und gleichmäfsig verbreitetes Maximum in den Erscheinungen stattgefunden zu haben, während andere Phasen und Perioden der Störungen nur lokal begrenzt aufgetreten sind. Auch ein Fortschreiten der Störungen in westöstlicher oder südnördlicher Richtung bezw. umgekehrt läfst sich nicht nachweisen; dagegen ist verschiedentlich festgestellt worden, dafs die Störungen in einzelnen Ländern die in der Richtung von Osten nach Westen geführten Leitungen, in anderen die sich von Norden nach Süden erstreckenden vorzugsweise betroffen haben, und dafs die langen zur Verbindung entfernt von einander liegenden Orte dienenden Leitungen mehr zu leiden hatten, als diejenigen, bei welchen die Erdplatten einander näher standen. Sind die beobachteten fremden Ströme als die Ausgleichung zwischen verschiedenen elektrischen Zuständen in der Erde mittels der Erdplatten und der vorhandenen Telegraphenleitungen anzusehen, dann geht hieraus hervor, dafs derartige Verschiedenheiten nur in gröfseren Entfernungen in dem Mafse hervortreten, um wirkungsvoll in die Erscheinung zu treten.

Die Hauptergebnisse der gesammelten Notizen sind in der Uebersichtskarte graphisch dargestellt; die nachfolgenden Einzelangaben dienen zur näheren Erläuterung derselben.

In Deutschland waren am 12. August etwa von 12 Uhr Mittags an fast sämmtliche längeren, oberirdischen und unterirdischen Leitungen bis zum späten Abend durch Erdströme gestört. Die Störungen bestanden in häufigem Ausbleiben einzelner Zeichen bis zu ganzen Worten, sowie bei Morseapparaten in zeitweiligem Kleben der Anker, so dafs zusammenhängende Striche auf dem Papier erschienen. Es dokumentirt dies deutlich einen Wechsel in der Polarität der Ströme, und dies wird durch die Beobachtung bestätigt, dafs die Magnetnadeln in den Galvanoskopen bald nach der einen, bald nach der anderen Seite abgelenkt wurden und öfters längere Zeit bis zu 5 und 10 Minuten in der abgelenkten Lage verharrten. Im Allgemeinen wurden die unterirdischen Leitungen mehr beeinflufst, als die oberirdischen. Auf kürzere Entfernungen und auf den mit Ruhestrom betriebenen Leitungen machten sich die Erscheinungen für den Betrieb nur wenig störend bemerkbar. Es ist anzunehmen, dafs hierbei weniger die Ruhestromeinschaltung Ausschlag gebend wirkte, als vielmehr der Umstand, dafs die betreffenden Leitungen in den meisten Fällen nicht zu den längeren zählen. Weniger erklärlich ist es, dafs die Leitungen Berlin-Hamburg (unterirdisch) und Berlin-Warschau (oberirdisch) fast ganz unberührt geblieben sind, während die Kabelverbindung jenseits Hamburg nach Norwegen unter den Störungen anhaltend und stark zu leiden hatte. Gegen Abend nahm die Intensität der Störungen allgemein ab, als um 8 Uhr 15 M. Nachm. nochmals ein starker Strom namentlich die Apparate, welche mit den nach Süden und Westen führenden unterirdischen

Leitungen verbunden sind, durchlief. Sämmtliche Apparate sprachen auf negative Ströme von aufsen an. Hiernach mufs in jedem Falle der Erdstrom umgekehrt polar gewesen sein, sei es dafs er direkt durch die Erdleitung, sei es dafs er durch die Induktion auf die Kabelleitung bei den Apparaten zur Wirksamkeit gelangte. Nach 8 Minuten verschwand der fremde Strom gleichzeitig aus allen Leitungen, und es konnte bald darauf wieder in den meisten Leitungen erfolgreich gearbeitet werden. Ueber Nordlichterscheinungen in Deutschland wird an diesem Tage nur aus Bremerhaven berichtet.

In Grofsbritanien, wo ein glänzendes Nordlicht am 12. August in verschiedenen Theilen beobachtet wurde, waren an demselben Tage die Staatstelegraphenleitungen während des ganzen Tages von Erdströmen beträchtlich afficirt, am stärksten von 11 Uhr Vorm. bis halb zwei Uhr Nachm. Die nach Westen führenden Leitungen (wahrscheinlich von London aus) hatten am meisten zu leiden; ihnen zunächst die nordwärts führenden, weniger die östlichen und südlichen. Soweit thunlich wurden die Erdleitungen ausgeschaltet und durch Benutzung von Parallelleitungen als Rückleitung rein metallische, von der Erde unabhängige Stromkreise gebildet. Der Erfolg dieser Vorkehrungen ist nicht angegeben. Auf den Kabeln von Porthcurnow nach Lissabon und Vigo wurde Aufsergewöhnliches nicht beobachtet (es sollen die dort im Gebrauch befindlichen Apparate von Erdströmen, wenn diese nicht sehr stark sind, wenig zu leiden haben); dagegen zeigten sich in dem Kabel von Vigo nach Lissabon am 12. und 13. August starke und veränderliche Ströme; an dem Kabel Lissabon-Gibraltar wurden solche schon am 11. August gegen 11 Uhr Vorm. in Gibraltar beobachtet. Am 12. und 13. August starke Ströme in dem Kabel Lissabon-Villareal mit einem Maximum am ersten Tage um 11 Uhr 46 M. Vorm. Die mehr in westöstlicher Richtung ausgelegten Kabel zwischen Gibraltar, Malta und Alexandria, sowie die Kabel, welche Malta, Cypern und Candia verbinden, hatten nicht zu leiden, während die Kabel Otranto, Zante, Candia, namentlich am 12. August von 10 Uhr Vorm. bis 4 Uhr Nachm., die Leitungen an den Küsten von Kleinasien und Syrien, die türkischen Leitungen und die Kabel Syra Tenedos Pera und Salonichi am 12. und 13. August stark beeinflufst wurden. Die Kabel in dem rothen Meere, ziemlich in der Richtung von Norden nach Süden, und deren östliche Verlängerung nach Bombay blieben verschont; dagegen machten sich Erdströme bemerkbar auf den südlich vom Aequator zwischen Zanzibar, Mozambique, Delagoa Bay und Natal befindlichen Kabeln.

Nach der Mittheilung des französischen Ministers der Posten und Telegraphen wurden in Frankreich schon am 11. August um $\frac{1}{2}8$ Uhr Nachm. Leitungsstörungen durch Erdströme beobachtet; die Hauptstörungen traten jedoch in drei wohl von einander unterschiedenen Phasen am 12. August von Mittag bis 5 Uhr, von 7 bis $\frac{1}{2}9$ und von 10 bis $\frac{1}{2}12$ Uhr Nachm. ein, während einzelne Nachwirkungen sich auch noch am 13. August um 5 und 8 Uhr Nachm. einstellten. Die Erscheinungen waren dieselben, wie sie im August 1859 beobachtet worden sind, und sie beschränkten sich vorzugsweise auf die langen Leitungen, während Leitungen unter 200 km Länge mit wenigen Ausnahmen in der Arbeit nicht gestört wurden. Von anderer Seite wird noch mitgetheilt, dafs in dem Kabel Marseille-Algier von 1871 ebenfalls am 12. August starke Erdströme verspürt wurden, während das jenem parallele Kabel von 1879 gänzlich verschont blieb. Aus Spanien wird eine starke Störung der Leitung von Bilbao nach Madrid gemeldet.

In Norwegen hat sich die Störung vom 12. August, wie aus der Karte ersichtlich ist, über die sämmtlichen Landleitungen erstreckt; sie waren von 12 Uhr Mittags bis 6 Uhr Nachm. am stärksten und wiederholten sich in der Zeit von 8 bis 9 Uhr Abends. Die Korrespondenz war vielfach gehindert und theilweise unmöglich, so namentlich auch, wie schon erwähnt, auf dem Kabel nach Deutschland, während die Kabel nach Schottland und nach Dänemark in der Arbeit nicht behindert waren; es wird hervorgehoben, dafs zwischen Ekersund und Aberdeen in der Zeit von 8 bis 10 Uhr Nachm. 100 Telegramme verarbeitet wurden, mithin die Verständigung daselbst vorzüglich war. Das Nordlicht war an vielen Orten in ungewöhnlichem Glanze sichtbar. Die Störungen sollen nach einer Mittheilung des »*Electrician*« vom 16. September in den nach Norden und Süden führenden Leitungen noch stärker gewesen sein, als in den von Westen nach Osten führenden, und sich am 13. noch während einiger Stunden wiederholt haben. In Schweden wurde, wie aus der beiliegenden Karte ersichtlich ist, gleichfalls am 12. August an vielen Orten »starkes, klares« Nordlicht bemerkt; bei der auf der Westküste Schwedens belegenen Station Strömstad ist kurz vor Mitternacht ein grofses und hellscheinendes Meteor in der Bewegung von S.-W. nach N.-O. beobachtet worden. In den Telegraphenbetriebsstörungen traten zweimalige Pausen in der Zeit von 5 bis 6 und von 8 bis 9 Uhr Nachm. ein.

Auch in Dänemark wurde am Abend des gedachten Tages fast überall ein ziemlich starkes Nordlicht bemerkt. An den internen Staatsleitungen und an den gebräuchlichen gewöhnlichen Morseapparaten haben sich indessen Störungen nicht gezeigt, wohl aber beim Betriebe

der Kabel nach Calais, Newcastle und Libau, bei welchem Wheatstonesche Apparate mit Undulatoren verwendet werden. Nach Calais und Newcastle wurden nur kurze und schwache fremde Ströme bemerkt, wogegen die Leitung nach Libau andauernd den ganzen Nachmittag durch fremde, bald positive, bald negative Ströme dem Betriebe entzogen wurde. Von der grofsen Nordischen Telegraphengesellschaft sind bzgl. ihrer Kabel Störungen zuerst am 12. August bemerkt worden, welche die gröfste Stärke an diesem Tage in der Zeit von $12\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Uhr Nachm. erreichten und zum Theil bis zum folgenden Tage fortdauerten. Sehr auffallende Erscheinungen wurden hierbei an der Leitung Gothenburg-Nystad beobachtet, welche aus 323 n. m Landleitung und 96 n. m Kabel besteht. Die Leitung zeigte sich während der Hauptstörungsperiode in Nystad bald positiv, bald negativ geladen und erzeugte an den Apparaten einen Ausschlag, welcher den durch einen galvanischen Strom von 200 Leclanché-Elementen hervorgebrachten Ausschlag überstieg. Wurde die Leitung abwechselnd mit der Erdklemmschraube verbunden und wieder von derselben getrennt, dann wurden stark leuchtende Funken beobachtet, und der Leitungsdraht wurde hierbei in der Weise erhitzt, dafs die umgelegte Guttapercha anfing zu schmelzen. Aehnliche Störungen wurden an den Kabeln im Osten von Asien etwa in derselben Zeit bemerkt. An dem Kabel Nangasaki-Shanghai wurde in Nangasaki um 7 Uhr 45 M. Nachm. Lokalzeit ein negativer Strom bemerkt, welcher an einem Galvanoskop, das bei der Anwendung von 15 Leclanché-Elementen in der Regel um 3 bis 6^0 ausschlägt, einen Ausschlag von 10^0 bewirkte. Um 8 Uhr 24 M. Nachm. Lokalzeit stieg der Ausschlag auf 30^0 und stellte sich bei dem Kabel Nangasaki-Wladiwostok mit 20^0 ein. Ebenso wurden Erdströme von gröfserer oder geringerer Intensität an den Kabeln längs der chinesischen Küste von Shanghai bis nach Hongkong bemerkt, wie auch die japanischen Landleitungen namentlich auf den nördlichen Inseln beträchtliche Störungen erlitten.

Aus den Niederlanden liegt die Mittheilung vor, dafs die telegraphische Correspondenz am 12. und 13. August zwischen Amsterdam und London durch starke, von der Einwirkung des Nordlichts herrührende Erdströme bedeutend gestört wurde, weshalb man unter Aufhebung der Erdverbindungen je zwei Leitungen zu Stromkreisen ohne Erdrückleitung (nicht immer mit dem erwünschten Erfolg) verband. Die Hauptstörung fand am 12. August von 1 Uhr 45 M. bis 6 Uhr 15 M. Nachm. statt. Auch am folgenden Tage wurden noch einige, wenn auch weniger intensive Nordlichtstörungen beobachtet. Auf anderen niederländischen Leitungen wurden Betriebsstörungen nicht beobachtet.

In Belgien hatten am 12. August namentlich die Leitungen nach Deutschland, Frankreich und Grofsbritannien von 11 Uhr Vorm. bis 11 Uhr Abends zu leiden; auf den Leitungen in der Richtung nach den Niederlanden machten sich nur um 1 Uhr 38 M. Nachm. kürzere und schwächere äufsere Einflüfse geltend. Auch hier wird der Versuch erwähnt, durch Ausschaltung der Erdleitungen und Herstellung rein metallischer Stromkreise die Korrespondenz auf längeren Leitungen im Gange zu erhalten. Da über den Erfolg dieser Mafsregeln besondere Bemerkungen nicht gemacht wurden, so läfst sich annehmen, dafs er nicht durchschlagend gewesen ist.

In der Schweiz ist ein schwacher Nordlichtschein am 12. August angeblich nur von dem Wächter auf dem Münsterthurm in Bern beobachtet worden. Die meisten Telegraphenanstalten haben keine Störungen bemerkt; nur aus Bern, Basel, Genf und St. Gallen liegen Bemerkungen vor, nach welchen fremde Ströme von wechselnder Richtung und Stärke überall zuerst beim Hughesbetriebe und in verschiedenen Perioden beobachtet wurden. Die Intensitätsmaxima fallen in die Zeiten von 9 Uhr Vorm. bis 1 Uhr Nachm., von 2 bis 4 Uhr Nachm. und von 8 bis 11 Uhr Abends.

In Italien sind Nordlicht und Störungen auf den Telegraphenleitungen nicht beobachtet worden, wenn auch das meteorologische Centralbüreau in Rom magnetische Störungen für den 11. August in Livorno, für den 12. in Genua, Modena, Pesaro und Rom und am 13. August für Pesaro, Ancona und Rom, sowie aufserdem für den 10. August eine Erderschütterung für Pesaro verzeichnet hat.

In Oesterreich sind keine Störungen beobachtet worden, welche auf die Einwirkung eines Nordlichts hätten zurückgeführt werden können; in den nördlichen Provinzen traten am 12. August Nachm. heftige Gewitter auf, und die Korrespondenz zwischen Krakau und Warschau war von 1 Uhr bis 10 Uhr 20 M. Nachm. unterbrochen; es fehlen hier aber nähere Angaben über die Ursache dieser Unterbrechung.

Dagegen wurden in dem weiten Gebiete des russischen Reiches sehr erhebliche, durch Erdströme verursachte Störungen und vielfache Nordlichterscheinungen bemerkt. Am 12. August um 2 Uhr Petersburger Zeit nahmen die Störungen auf den Telegraphenleitungen ihren Anfang und setzten sich in den nächsten Tagen, obgleich schwächer, fort. Nach den in den verschieden Observatorien gemachten Beobachtungen fanden die stärksten magnetischen Störungen in der Zeit von $11\frac{1}{2}$ Uhr Vorm. am

12. August bis 7 Uhr Abends des 14. statt, und es waren dies die stärksten seit 1871 beobachteten Störungen überhaupt. Sie zeigten sich auf dem ganzen russischen Gebiete der alten Welt von den westlichen Grenzen in Europa bis zur östlichen Küste Asiens. Nordlicht wurde am 13. August Abends im nördlichen und mittleren Theile des europäischen Rufslands, jedoch nicht südlicher als 53° beobachtet, obgleich der Himmel im Süden Rufslands gröfstentheils klar war. Aus Sibirien liegen Nachrichten über dort beobachtete Nordlichter nicht vor.

Aus den vorstehenden Zusammenstellungen ergiebt sich, dafs die bei dem grofsen magnetischen Gewitter im August 1880 bezüglich der Einwirkung desselben auf den Telegraphenbetrieb gemachten Beobachtungen und Erfahrungen wesentlich übereinstimmen mit denjenigen, welche gelegentlich der ähnlichen erheblichen Erscheinungen im Jahre 1859 und der ebenfalls nicht unerheblichen, wenn auch weniger allgemeinen im Jahre 1871 gesammelt worden sind. Es ergiebt sich ferner, dafs derartige Störungen sich nur in längeren Zeiträumen in gleicher Stärke zu wiederholen scheinen; einen gewissen regelmäfsigen Turnus in der Wiederkehr derselben aus den seitherigen Erfahrungen folgern zu wollen, wäre offenbar noch zu früh. Für die Erforschung der Natur des Nordlichts ist auch diesmal kaum erhebliches Material in den Vorkommnissen des Telegraphenbetriebes gesammelt worden, allein vielleicht haben auch schon die genauere Umgrenzung des geographischen Verbreitungsgebietes und die Erfahrung einen gewissen Werth, dafs sich beispielsweise in Italien, Oesterreich und zum Theil in der Schweiz ziemlich inmitten des grofsen allgemeinen Störungsbezirks ein von Störungen verschontes, nicht unbeträchtliches, neutrales Gebiet befunden hat.

Bemerkt zu werden verdient noch am Schlusse dieser Notizen, dafs, wie 1859, so auch heute wieder die Betrachtungen über die Natur der magnetisch-elektrischen Vorgänge in und auf der Erde grofse Kreise beschäftigen. Damals führte u. A. de la Rive nicht nur die Nordlichterscheinungen, sondern auch die lokalen Gewitter auf die Bewegung der Wasserdämpfe vom Aequator nach den Polargegenden zurück; heute soll die Erde als ein magnetisirbarer Körper betrachtet werden, welcher durch seine Rotation im Aetherraume zum wirklichen Magneten wird, wie nach den Experimenten von Lemström und Guthrie ein Eisencylinder magnetisch wird, wenn er innerhalb eines Papierzylinders von ringförmigem Querschnitt, oder auch wenn der Papiercylinder um den ruhenden Eisenstab gedreht wird. Aufserdem wird bei den jüngsten Nordlichterscheinungen von verschiedenen Seiten noch darauf hingewiesen, dafs sie sich während der Zeit der Laurentius-Sternschnuppenfälle zugetragen haben, und dafs sie mit einem Maximum in den Perioden der Sonnenflecken zusammenfallen.

Das Elektrodynamometer für schwache Ströme.

Von SIEMENS & HALSKE.

Diese neue Konstruktion des Weber'schen Elektrodynamometers ist im Wesentlichen eine Ausführung des von Dr. O. Frölich in Poggendorffs Annalen, Bd. 143, S. 643 ff. angegebenen Prinzips.

Bei dem Weber'schen Elektrodynamometer mufs bekanntlich die Axe der inneren Rolle senkrecht zu derjenigen der äufseren Rolle gestellt werden; giebt man nun den Rollen die gewöhnliche zylindrische Form, so mufs die innere Rolle so klein gemacht werden, dafs sie sich in dem Hohlraum der äufseren vollständig umdrehen kann, und der Abstand der inneren Windungen von den äufseren wird auf diese Weise verhältnifsmäfsig grofs. Um daher diesen Abstand möglichst klein und die inneren Windungen möglichst an die äufseren anschliefsend zu machen, ist dem Hohlraum der äufseren und der ganzen inneren Rolle die Form einer Kugel gegeben.

Um möglichst grofse Empfindlichkeit zu erlangen, ist die Aufhängung nicht, wie sonst bei diesen Instrumenten, bifilar konstruirt, sondern die innere Rolle hängt an einem einzigen Draht, durch welchen der Strom eintritt, während der Austritt des Stromes durch eine von dieser Rolle nach unten geführte Spiralfeder stattfindet. Der bei der Aufhängung und der Spiralfeder verwendete Draht ist Platindraht von 0,04 mm Durchmesser. Das obere Ende des Drahtes, an welchem die Rolle hängt, ist an einen kleinen Torsionskreis geführt, durch welchen dem Draht beliebige Torsion ertheilt werden kann.

Die Dämpfung der Schwingungen geschieht mechanisch, indem unten an der beweglichen Rolle zwei Flügel befestigt sind, welche in einen mit Wasser gefüllten, im Grundbrett angebrachten Hohlraum tauchen. Der bei dieser Art von Dämpfung häufig auftretende Fehler der mangelhaften Einstellung des Nullpunktes ist dadurch vermieden, dafs die die Wasseroberfläche durchschneidenden Theile der Flügel messerartig zugeschärft sind. Die Höhe der Wasseroberfläche wird durch eine Art von Mariotte'schem Gefäfs constant erhalten.

In die Axe der inneren Rolle kann ein kleiner Eisenkern eingeschoben werden; durch den-

selben wird die Empfindlichkeit des Instruments auf ungefähr das Doppelte gebracht, die Ausschläge sind jedoch alsdann nicht mehr ganz proportional dem Quadrat der Stromstärke.

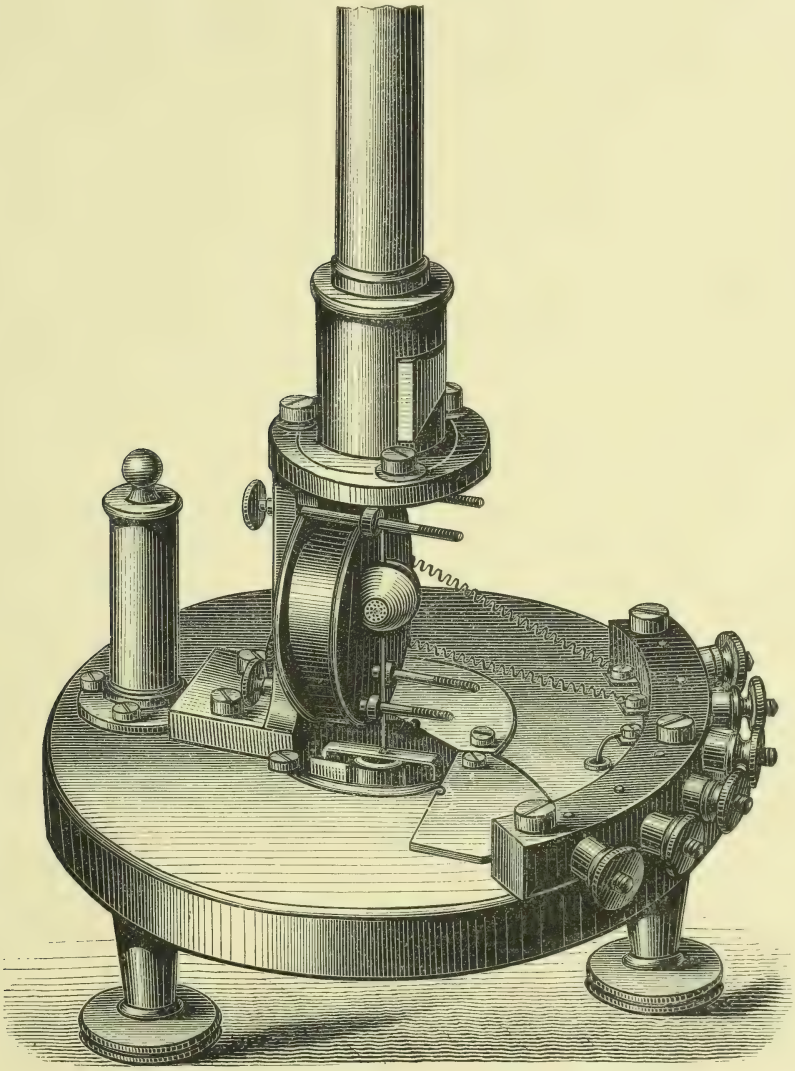
Die eine der beiden äufseren Rollen kann leicht abgenommen werden, zum Zweck der Einstellung der inneren Rolle oder des Einsetzens oder Herausnehmens des Eisenkerns.

Gewöhnlich wird der inneren Rolle sowohl wie jeder der beiden äufseren Rollen ein Widerstand von etwa 100 S. E. gegeben; die Widerstandsverhältnisse lassen sich jedoch beliebig verändern.

Das Instrument ist mit Spiegelablesung versehen; der Spiegel ist nach allen Seiten drehbar, das Instrument also in beliebiger Weise aufzustellen, und der Spiegel so grofs, dafs sich leicht damit eine objektive Darstellung für ein gröfseres Publikum verbinden läfst.

Bei der gewöhnlichen Wickelung giebt, bei einer Entfernung der Skala von 2 m, 1 Element in 20 000 S. E. einen Ausschlag von ungefähr 1 mm.

Ein Telephon mit Hufeisenmagnet von Siemens & Halske giebt mit der Ruftrompete einen Ausschlag von wenigstens 500 mm, und bei kräftigem Singen erhält man noch sicher mefsbare Ausschläge.



Ein solches Instrument wurde bereits im Winter 1877/78 benutzt, um die Fortpflanzung von elektrischen Wellen auf den unterirdischen Kabeln der Reichstelegraphie zu untersuchen.

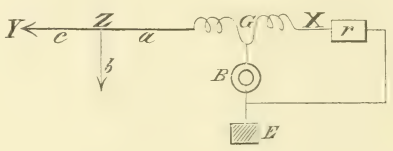
Messung des Widerstandes einer Telegraphenleitung mit Nebenschliefsung mittelst des Differenzialgalvanometers.

Vom k. Telegraphen-Inspector O. CANTER.

Legt man eine Telegraphenleitung **X Y**, welche in **Z** einen Nebenschluſs von b S. E. Widerstand hat, nach untenstehender Skizze, an das Differenzialgalvanometer, so würde, wenn in keinem Theile der Leitungskombination Aufsenströme irgend welchen Ursprungs zirkuliren, die Nadel des Galvanometers o^0 anzeigen, sobald der Ausgleichungswiderstand r gleich dem reduzirten Leitungswiderstande ist, d. h. sobald:

$$r = a + \frac{b\,c}{b + c}.$$

Sind indessen aufser der Meſsbatterie innerhalb der Leitungsstromkreise noch andere Stromquellen wirksam, so ist, wenn zur Herstellung einer sogenannten Schleife eine Parallelleitung nicht zur Verfügung steht, zur Ermittelung des absoluten Leitungswiderstandes eine Doppelmessung mit Polwechsel nothwendig. Das Resultat einer derartigen Messung ergiebt (vgl.



Elektrotechnische Zeitschrift, 1880, S. 309) für Leitungen ohne Nebenschluſs die Gleichung:

$$L = \frac{(m + 2W)(r + r') + 2\,r\,r'}{2\,m + 4W + r + r'}.$$

Im Folgenden will ich nun nachweisen, daſs auf demselben Wege auch der Widerstand von Leitungen mit Nebenschluſs bestimmt und daſs der Werth des betreffenden reduzirten Widerstandes ebenfalls durch die rechte Seite jener Gleichung dargestellt werden kann.

Denken wir uns sowohl im Zweige b als auch im Zweige c je eine elektromotorische Kraft e bezw. e' wirkend, welche beide positive Ströme nach **Z** hin senden, so ist, wenn aus der Meſsbatterie zunächst ebenfalls positiver Strom in die Leitung abflieſst und der Gesammtstrom der letzteren mit S, die nach erfolgter Ausgleichung des Widerstandes gleichen Ströme in den Galvanometerdrähten mit s und die Ströme in den Zweigen b und c mit s_1 und s_2 bezeichnet werden:

1. $S = 2\,s.$
2. $s_1 = s + s_2.$
3. $WS + (m + r)s = E.$
4. $WS + (m + a)s + bs_1 = E - e.$
5. $WS + (m + a)s - cs_2 = E - e'.$

$$b\,s_1 + c\,s_2 = e' - e,$$

$$s_2 = \frac{e' - e - bs_1}{c},$$

$$s_2 = s_1 - s,$$

$$s_1 = \frac{e' - e + cs}{b + c},$$

$$s_1 = \frac{E - e - (2W + m + a)s}{b} \quad \text{(n. Gl. 4. u. 1.)},$$

$$s = \frac{(b + c)E - b\,e' - c\,e}{(b + c)(2W + m + a) + b\,c},$$

$$s = \frac{E}{2W + m + r} \quad \text{(n. Gl. 3. u. 1.)},$$

$$E = \frac{(2W + m + r)(b\,e' + c\,e)}{(b + c)(r - a) - b\,c}.$$

Im Vorstehenden wurde, wie aus der Gleichung 5 ersichtlich, angenommen, daſs der Strom aus **Y** dem von **X** ausgehenden Strome der Meſsbatterie entgegengerichtet sei. Um die vorliegende Frage möglichst erschöpfend zu behandeln und um jedem Bedenken zu begegnen, soll jetzt noch angenommen werden, daſs die in **Y** wirksame elektromotorische Kraft so gering sei, daſs der Strom der Meſsbatterie den Strom in c überwinde, dann wird aus Gleichung 2:

$$s = s_1 + s_2,$$

aus Gleichung 5:

$$WS + (m + a)s + cs_2 = E - e'$$
$$WS + (m + a)s + bs_1 = E - e \quad \text{(Gl. 4.)}.$$

$$s_2 = \frac{e - e' + b\,s_1}{c},$$

$$s_2 = s - s_1,$$

$$s_1 = \frac{cs - e + e'}{b + c},$$

$$s_1 = \frac{E - e - (2W + m + a)s}{b},$$

$$s = \frac{(b + c)E - b\,e' - c\,e}{(b + c)(2W + m + a) + b\,c}.$$

Es ist also auch unter der neuen Voraussetzung:

$$E = \frac{(2W + m + r)(b\,e' + c\,e)}{(b + c)(r - a) - b\,c}.$$

Wechselt man für die zweite Messung die Pole der Batterie, so daſs die Aufsenströme den Batteriestrom verstärken, dann ist:

6. $S = 2\,s.$
7. $s = s_1 + s_2.$
8. $WS + (m + r') = E.$
9. $WS + (m + a)\,s + b\,s_1 = E + e.$
10. $WS + (m + a)\,s + c\,s_2 = E + e'.$

$$s_2 = \frac{b\,s_1 - e + e'}{c},$$

$$s_2 = s - s_1,$$

$$s_1 = \frac{c\,s + e - e'}{b + c},$$

$$s_1 = \frac{E + e - (2W + m + a)\,s}{b},$$

$$s = \frac{(b + c)\,E + b\,e' + c\,e}{(b + c)(2W + m + a) + b\,c},$$

$$s = \frac{E}{2W + m + r'},$$

$$E = \frac{(2W + m + r')(b\,e' + c\,e)}{(b + c)(a - r') + b\,c}.$$

Setzen wir die aus beiden Messungen für E erhaltenen Werthe einander gleich, so ist:

$$\frac{(m + 2W)(r + r') + 2\,r r'}{2m + 4W + r + r'} = \frac{a\,b + a\,c + b\,c}{b + c} = a + \frac{b\,c}{b + c}.$$

Zu demselben Ergebnisse gelangt man, wenn angenommen wird, dafs die Aufsenströme in den beiden Zweigleitungen sich ergänzen, sowie auch unter der Voraussetzung, dafs nur in der einen Zweigleitung elektromotorische Kräfte wirksam sind.

Nach Führung dieses Nachweises darf ich folgendes Verfahren, den Widerstand ferner Erdleitungen zu messen, bei welchem u. A. die zu messende Erdleitung eines Zwischenamts als Zweigleitung an eine durchgehende Leitung gelegt wird, zunächst als theoretisch richtig darstellen.

Soll von **X** aus der Erdleitungswiderstand des in der Leitung **X Y Z** liegenden Zwischenamts **Y** gemessen werden, so läfst man zunächst den Leitungszweig **X Y** in **Y** mit Erde verbinden, den Zweig **Y Z** aber ebendaselbst isoliren. Beim Amte **X** wird die Mefsbatterie einerseits durch einen Umwindungsdraht des Differenzialgalvanometers und den Rheostaten, andererseits durch die Erdleitung von **X**, den zweiten Galvanometerdraht und die an letzteren gelegte Leitung **X Y** geschlossen. Aus der auf S. 309, 1. Jahrg., besprochenen Doppelmessung (mit Polwechsel) ergiebt sich nun der Widerstand:

11. $$\rho = w_1 + x + y,$$

wenn w_1 den Leitungswiderstand, y den Widerstand der Erdleitung in **Y** und x denjenigen der Erdleitung in **X** bedeutet.

Läfst man nach dieser Messung in **Y** die Erdverbindung aufheben, die beiden Leitungszweige **X Y** und **Y Z** direct verbinden und die Leitung **X Y Z** in **Z** an Erde legen, so ist der jetzt sich ergebende Widerstand:

12. $$\rho' = w_1 + w_2 + x,$$

wenn man mit w_2 den Widerstand des Leitungszweiges **Y Z** einschliefslich der Erdleitung in **Z** bezeichnet.

Wird endlich für eine dritte Messung die Leitung **X Y Z** in **Y** und in **Z** mit Erde verbunden, so ist jetzt der zur Ausgleichung in **X** eingeschaltete, bezw. aus den Ergebnissen der Doppelmessung oben berechnete Widerstand:

13. $$\rho'' = w_1 + x + \frac{y\,w_2}{y + w_2}.$$

Aus den Gleichungen 11 und 12, sowie 12 und 13 erhält man für y die beiden Werthe:

$$y = \rho - \rho' + w_2,$$

$$y = \frac{w_2^{\,2} - w_2(\rho' - \rho'')}{\rho' - \rho''}.$$

Bei Gleichsetzung dieser beiden Werthe findet sich:

$$w_2 = \rho' - \rho'' + \sqrt{(\rho' - \rho'')(\rho - \rho'')}$$

und hieraus endlich:

$$y = \rho - \rho'' + \sqrt{(\rho' - \rho'')(\rho - \rho'')}.$$

Für die praktische Anwendung dieser Methode ist gröfste Vorsicht beim Messen zu empfehlen. Vor Allem mufs aber das Galvanometer so empfindlich sein, dafs die Nadel desselben jede mehr oder weniger im Ausgleichungsstromkreise eingeschaltete Einheit anzeigt, so dafs also jedes Messungsergebnifs auf gröfste Genauigkeit Anspruch machen kann, da geringe Abweichungen vom richtigen Ergebnisse der Einzelmessungen, wie sich durch Rechnung leicht nachweisen läfst, von grofsem Einflusse auf das Endergebnifs sind. Ferner wird es nothwendig sein, die Messungen zu einer Zeit auszuführen, in welcher nach keiner der in Betracht kommenden Erden Telegraphirströme abfliefsen, damit die Aufsenströme für jede Einzelmessung dieselben bleiben, und endlich dürfen aus bekannten Gründen die in die Leitung geschickten Mefsströme immer nur von möglichst kurzer Dauer sein.

Unter Beobachtung dieser Vorsichtsmafsregeln habe ich nach der besprochenen Methode u. A. die Erdleitung des Telegraphenamts in Schneidemühl von Bromberg aus gemessen und hierzu die Leitung 202 in den Theilstrecken Bromberg-Schneidemühl und Schneidemühl-Landsberg benutzt. Das Ergebnifs war folgendes:

$$\rho = \frac{(175 + 120)(963 + 935) + 1\,800\,810}{350 + 240 + 963 + 935} = 948{,}8 \text{ S. E.}$$

$$\rho' = \frac{(175 + 120)(1\,865 + 2\,445) + 9\,119\,850}{350 + 240 + 1\,865 + 2\,445} = 2\,120{,}7 \text{ S. E.}$$

$$\rho'' = \frac{(175 + 120)(965 + 930) + 1\,794\,900}{350 + 240 + 965 + 930} = 947{,}3 \text{ S. E.}$$

$$y = 948{,}8 - 947{,}3 + \sqrt{(948{,}8 - 947{,}3)(2\,120{,}7 - 947{,}3)} = 43{,}5 \text{ S. E.}$$

Ist die Telegraphenbetriebsstelle **Y**, deren Erdleitung gemessen werden soll, Endamt der Leitung **X Y** und steht eine zweite Leitung zur Verbindung mit **X Y** in **Y** nicht zur Verfügung, so ist bei letzterem Amte für die zweite und

dritte Messung eine besondere Erdleitung herzustellen.

Es wird also die Leitung **X Y** in **Y**:

für Messung 1 an die Stationserde (vom Widerstande y),

für Messung 2 an die neu hergestellte Erdleitung (vom Widerstande w_2),

für Messung 3 an beide Erdleitungen

zu legen sein.

Gegensprecher

von F. FUCHS, Ober-Telegraphensekretär in Berlin.

Bekanntlich ist die in dem Elektromagnet eines nicht polarisirten Apparates auftretende magnetische Kraft proportional dem Produkt aus der Stromstärke und der Windungszahl der Rollen.

Es mufs daher die magnetische Wirkung unverändert bleiben, wenn mit einer Schwächung des Stromes, als des einen Faktors, eine entsprechende Vermehrung der Windungen, als des anderen Faktors, verbunden ist, oder wenn umgekehrt bei einer Verminderung der Windungen gleichzeitig eine verhältnifsmäfsige Verstärkung des Stromes eintritt. Hieraus ergiebt sich die übrigens jedem Telegraphenbeamten auch aus der Erfahrung bekannte Thatsache, dafs ein gewöhnlicher Morse-Apparat, wenn derselbe auf eine bestimmte Stromstärke regulirt ist, versagt, sobald während des Arbeitens ein Schenkel des Elektromagnets ausgeschaltet wird, aber wieder gute Schrift liefert, wenn man die Abreifsfeder des Ankers nachläfst, oder den Abstand zwischen dem Anker und den Kernen des Elektromagnets verringert, oder aber den Strom angemessen verstärkt.

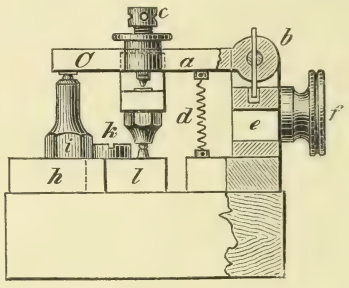
Auf eben diese Thatsache gründet sich das nachstehend beschriebene Gegensprechverfahren.

Dasselbe ist seinem Wesen nach nicht nur auf den Morse-Apparat, sondern auch auf jeden anderen Telegraphenapparat anwendbar, bei welchem zwei Elektromagnetschenkel gleichzeitig und in demselben Sinne auf einen Anker wirken, sofern dieser Apparat nicht mit Wechselströmen betrieben wird.

Der Grundbedingung für das Gegensprechen, dafs nämlich der Empfangsapparat bei jeder Stellung der Taste für den ankommenden Strom empfänglich ist, durch den abgehenden Strom allein aber nicht zum Ansprechen kommt, wird bei dem in Rede stehenden Gegensprecher einfach dadurch genügt, dafs die beiden Rollen des Elektromagnets durch Zwischenschaltung der Taste getrennt und so gewissermafsen von einander unabhängig gemacht worden sind.

Zu der Schaltung sind besondere Hülfsapparate nicht erforderlich; nur bedarf es einer, im Grunde genommen unerheblichen Abänderung der Taste. Die gewöhnliche Morse-Taste kann nämlich deshalb keine Verwendung finden, weil der bei derselben auftretende Zustand des Schwebens eine Unterbrechung des Stromkreises herbeiführen würde, welche bei der Gegenkorrespondenz ein Brechen der Schriftzeichen zur Folge haben müfste. Zur Beseitigung dieses Schwebezustandes ist die bei dem Gegensprecher zur Verwendung kommende Taste mit einem

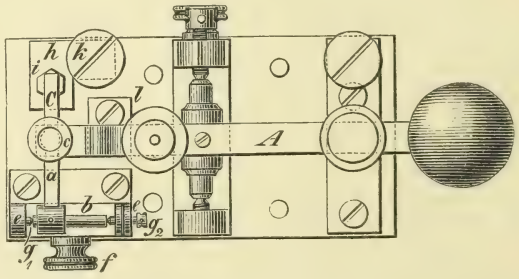
Fig. 1.



Hülfshebel versehen, dessen Form und Stellung zu dem eigentlichen Tastenhebel aus den nachstehenden Fig. 1 und 2 hervorgeht. In der Fig. 1 ist die Gegensprechtaste von hinten gesehen dargestellt, in der Fig. 2 von oben aus gesehen im Aufrifs abgebildet.

Der Tastenhebel A hat die Einrichtung und Form der in der Reichs-Telegraphie gebräuchlichen Morse-Taste. Die Hülfshebelvorrichtung C besteht aus dem normal zu dem Tastenhebel gestellten Hülfshebel (Kontakthebel) a mit der Axe b und der Kontaktschraube c, aus dem

Fig. 2.



Axständer e mit der Klemmschraube f und den Spitzenschrauben g_1 und g_2, ferner aus der Winkelschiene h mit dem Ruhekontaktsäulchen i und der Klemmschraube k, und endlich aus der Spiralfeder d. Der Stift, welcher den Kontakthebel mit seiner Axe verbindet, greift, wie aus der Fig. 1 ersichtlich ist, in eine Ausbohrung des Axständers ein, und verhindert, indem er die Bewegung des Kontakthebels nach oben begrenzt, ein Auseinanderziehen der Spiralfeder.

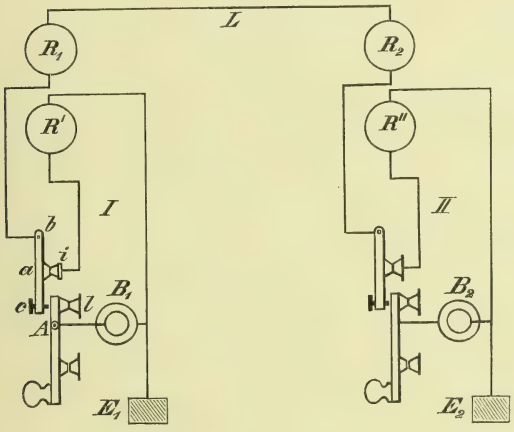
Wie aus der Stromlaufskizze, Fig. 3, erkennbar ist, besteht die Eigenthümlichkeit der Schal-

tung in der angeführten Trennung der Elektromagnetrollen R_1 und R', R_2 und R'', wovon die eine R_1 bezw. R_2 vor die Taste in den Leitungszweig L des Stromkreises, die andere R' bezw. R'' aber hinter die Taste in den Erdzweig eingeschaltet ist.

Von jeder Rolle ist der innere Poldraht zur Taste geführt, und zwar von der Rolle R_1 bezw. R_2 an den Körper des Kontakthebels zu der Klemmschraube f und von der Rolle R' bezw. R'' nach dem Ruhekontakt zu der Klemmschraube k.

Bezüglich der Wirkungsweise ist folgendes zu bemerken: Befindet sich die Taste in der Ruhelage, so liegt der Kontakthebel a, ohne den Tastenhebel A zu berühren, auf dem Ruhekontakt i auf, und die Elektromagnetrollen des Morse-Apparates sind hintereinander geschaltet. Wird aber der Tastenhebel A niedergedrückt, so hebt derselbe in dem Augenblicke seines Zusammentreffens mit der Kontaktschraube c des Kontakthebels, letzteren von dem Ruhekontakte i

Fig. 3.



ab; damit ist die Verbindung zwischen den Elektromagnetrollen unterbrochen und die Rolle R' aus dem Stromkreise ausgeschlossen. Kehrt der Tastenhebel in die Ruhelage wieder zurück, so stellt der Kontakthebel, indem derselbe durch die Einwirkung der Spiralfeder d sich auf den Ruhekontakt auflegt, auch die Verbindung zwischen den Elektromagnetrollen wieder her.

Somit sind beim Gegensprechen drei Arbeitsmomente zu unterscheiden.

1. I oder II drücken einseitig Taste. Auf dem gebenden Amte wird die Rolle R' bezw. R'' aus dem Stromkreise ausgeschaltet und der Strom der an dem Körper des Tastenhebels A liegenden Batterie B_1 bezw. B_2 durchläuft nur die Umwindungen der Rolle R_1 bezw. R_2 des eigenen Apparates, wogegen auf dem empfangenden Amte die Umwindungen beider Rollen des Morse-Apparates von dem ankommenden Strom durchflossen werden. Da nun, wie oben bereits angedeutet worden ist, die magnetisirende Wirkung eines elektrischen Stromes innerhalb gewisser Grenzen, die indessen hier nicht in Betracht zu ziehen sind, proportional der Umwindungszahl der Elektromagnetrollen wächst, so läfst sich auch der Morse-Apparat leicht derart einstellen, dafs derselbe auf den abgehenden Strom nicht anspricht, dagegen Schrift liefert, wenn derselbe Strom die Umwindungen beider Rollen durchfliefst. Es mufs daher bei gehöriger Einstellung der Apparate der Apparat des gebenden Amtes in der Ruhestellung verharren, während auf dem empfangenden Amte der Apparat Schrift liefert.

2. I und II drücken gleichzeitig Taste. Hierbei wird auf jedem Amte die Rolle R' oder R'' des Empfangsapparates ausgeschaltet, so dafs der in der Leitung auftretende Strom nur die Umwindungen der Rolle R_1 bezw. R_2 durchlaufen kann. Dieser Strom ist aber annähernd doppelt so stark, wie beim einseitigen Tastendruck, weil die Batterien mit den ungleichnamigen Polen an Erde liegen. Da nun bei den gewöhnlichen Morse-Apparaten die Anzahl der Umwindungen in der einen Rolle wenn nicht ganz, so doch nahezu die nämliche ist wie in der anderen Rolle, so mufs auch die Wirkung auf den Anker dieselbe sein, wie im ersten unter 1. besprochenen Falle, obgleich die Windungszahl nur halb so grofs ist. Es wird daher jetzt in jedem Amte der Apparat Schrift geben.

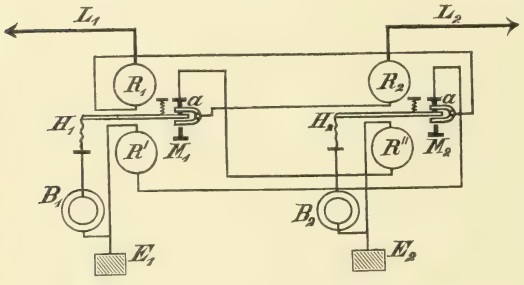
3. In I kehrt die Taste in die Ruhelage zurück, während in II die Taste noch in der Arbeitsstellung verbleibt. Wie unter 2. erläutert worden, ist beim gleichzeitigen Tastendruck auf beiden Aemtern der Anker des Apparates angezogen. Geht jetzt in I die Taste in die Ruhelage zurück, so sinkt der Strom in der Leitung und somit auch der Magnetismus im Elektromagnet des Apparates in II, wo die Taste noch gedrückt und die Rolle R'' des Empfangsapparates ausgeschaltet ist, auf die halbe Stärke herab. In I bleibt dagegen dieser Magnetismus unverändert, da in demselben Augenblicke, in welchem der Tasthebel den Kontakthebel verläfst, für die Batterie B_2 die Rolle R' in den Stromkreis wieder eingeschaltet wird. Der Anker mufs mithin in II abfallen, in I aber angezogen bleiben.

Wünschenswerth für diese Schaltung ist eine annäherde Ausgleichung der Batteriestärken. Auch mufs, wenn der Widerstand der Leitung nur gering ist, der Widerstand der Batterie dem Widerstande der Rolle R_2 möglichst gleich gemacht werden. Diese letztere Ausgleichung läfst sich durch Einschaltung eines konstanten künstlichen Widerstandes in den Batteriezweig des Stromkreises leicht bewirken. Indessen ist diese Ausgleichung nur wünschenswerth, aber keineswegs nothwendig. Denn unterbleibt dieselbe, so wird die Korrespondenz nicht etwa sehr erschwert, oder gar unmöglich, sondern es

werden beim einseitigen Arbeiten nur die Punkte etwas spitzer ausfallen, als beim Gegensprechen. Eine Unregelmäfsigkeit ist aber dann kaum noch wahrnehmbar, wenn der Widerstand der Leitung so grofs ist, dafs an und für sich die Batterie auf 20 bis 30 Elemente bemessen werden mufs; bei noch stärkeren Batterien verschwindet diese Unregelmäfsigkeit der Schrift vollständig.

Wie ferner durch Versuche ermittelt worden ist, so kann bei der in Rede stehenden Schaltung das Gegensprechen nicht in Leitungen durchgeführt werden, deren Ladungskapazität mehr wie 8 bis 9 Mikrofarad beträgt, was einer Leitungslänge von etwa 400 km (oberirdischer Leitung) entspricht. Soll über diese Entfernung hinaus gegengesprochen werden, so ist entweder die Wirkung auf die Rolle R_1 bezw. R_2 durch Einschaltung eines Zweigwiderstandes (shunt) zu vermindern, oder es sind die Elektromagnetkerne von einander unabhängig zu machen, indem das Verbindungsstück derselben durchschnitten oder aus einem nicht magnetischen Metall gefertigt wird, oder aber

Fig. 4.



man mufs zu dem Mittel der Uebertragung greifen.

Zum Zwecke der Uebertragung sind die dabei zur Verwendung kommenden Apparate mit einem ähnlichen Hülfshebel zu versehen wie die Taste. In der nachstehenden Stromlaufskizze für die Uebertragung (Fig. 4) ist dieser Hülfshebel durch die Gabel a dargestellt. Auf denselben wirkt der Schreibhebel H in derselben Weise ein, wie bei der Taste der Tasthebel auf den Kontakthebel a. Damit der Schreibhebel in der Ruhestellung von dem Hülfshebel isolirt bleibt, trägt ersterer auf seiner oberen Fläche einen Anschlagstift aus isolirendem Material.

Bei dieser Uebertragung gestalten sich die Stromverhältnisse fast ebenso einfach, wie bei der gewöhnlichen Morse-Uebertragung. Der in L_1 ankommende Strom findet, nachdem derselbe die Rolle R_1 des Apparates M_1 durchlaufen hat, über den Hülfshebel a und den Ruhekontakt des Apparates M_2 einen Weg zu der Rolle R' des ersteren Apparates und geht durch diese zur Erde. Gehörige Regulirung vorausgesetzt, mufs dieser Apparat ansprechen.

Hierbei reifst der Schreibhebel H_1 in seiner Abwärtsbewegung den Hülfshebel a von dem Ruhekontakt ab, und schaltet damit die Rolle R'' des Apparates M_2 aus. Sobald aber der Schreibhebel H_1 von M_1 mit dem Hülfshebel a in metallische Berührung tritt, gelangt auch die Uebertragungsbatterie B_1 zur Wirksamkeit und entsendet ihren Strom über beide Hebel und durch die Rolle R_2 des Apparates M_2 in die Leitung L_2. Dieser Apparat kommt aus dem bereits angeführten Grunde nicht zum Ansprechen, wohl aber der am anderen Ende von L_2 gelegene. Ein in L_2 ankommender Strom wirkt in derselben Weise, nur spricht dabei der Apparat M_2 an und überträgt nach L_1. Bei der Gegenkorrespondenz übertragen beide Apparate wechselseitig oder gleichzeitig.

Wie sich bei dem Gebrauche ergeben hat, ist die Einstellung der Apparate am schnellsten in der Weise zu bewirken, dafs das Amt I arbeitet, das Amt II aber Taste drückt und gleichzeitig den Apparat derart regulirt, dafs derselbe gute Schrift liefert. Nachdem dies erreicht, wird nach demselben Verfahren der Apparat in II eingestellt. Auch eine während der Korrespondenz etwa nothwendig werdende Nachregulirung ist auf diese Weise vorzunehmen. Bringt daher im Laufe der Korrespondenz der Apparat einen zusammenhängenden Strich, so darf weder der nehmende Beamte nachreguliren, noch der gebende Beamte das Arbeiten unterbrechen, da durch diesen Strich das andere Amt nur andeutet, dafs es genöthigt ist, den eigenen Apparat zu reguliren. Kleine Unregelmäfsigkeiten in der Schrift lassen sich durch ein geringes Ab- oder Nachspannen der Abreifsfeder des Schreibhebels ebenso leicht beseitigen, wie bei der einfachen Korrespondenz. Tritt jedoch die Erscheinung auf, dafs die Apparate, obgleich in der beschriebenen Weise regulirt worden ist, nur abgerissene Zeichen bringen, oder auf den ankommenden Strom gar nicht ansprechen, so weichen entweder die Batteriestärken erheblich von einander ab, oder die Leitung ist sehr fehlerhaft. Wird die Korrespondenzschwierigkeit in einer Ungleichheit der Batteriestärken ermittelt, so kann dem leicht abgeholfen werden, wogegen im anderen Falle von der Gegenkorrespondenz Abstand genommen werden mufs.

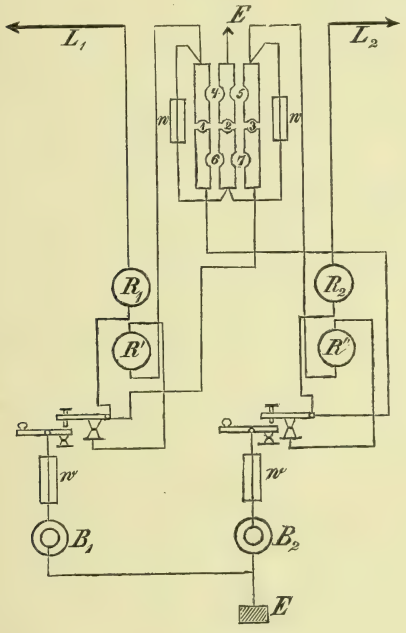
Es ist in der Theorie begründet und durch umfangreiche Versuche auch ermittelt worden, dafs die Nebenschliefsungen in der Gegensprechleitung auf die Korrespondenz so lange keinen merklich nachtheiligen Einflufs haben, als der Isolationswiderstand der Leitung noch etwa das Dreifache des Leitungswiderstandes beträgt. Nur bei weiterer Abnahme des Isolationswiderstandes lassen sich die Mängel der Schrift durch

ein Nachreguliren der Apparate nicht mehr ganz beseitigen.

Bei seiner grofsen Einfachheit ist das beschriebene Gegensprechsystem auch in Arbeitsstromleitungen mit Zwischenämtern verwendbar, wenn auf den letzteren die Apparate nach Anleitung der Stromlaufskizze Fig. 5 geschaltet werden. Die in den Erdleitungszweig und den Batteriezweig eingeschalteten künstlichen Widerstände *w* sind gleich und so grofs zu bemessen, dafs jeder von ihnen dem Widerstande desjenigen Leitungszweiges gleichkommt, von welchem sie bei der Lokalstellung ausgeschlossen werden. Auch müssen die Batterien auf den Zwischenämtern dieselbe Elementenzahl haben, wie auf den Endämtern.

Da ich den Zweck der eingeschalteten Widerstände und den verwendeten Umschalter als

Fig. 5.



bekannt voraussetzen darf, so ist der Stromlauf aus der Figur wohl ohne weitere Erläuterung zu verstehen und es ist sofort ersichtlich, dafs die Einschaltung von Zwischenämtern in die Gegensprechleitung keinen andern nachtheiligen Einfluss ausüben kann, als denjenigen, welcher sich auch bei der einfachen Telegraphie bisher geltend gemacht hat, nämlich die Vergröfserung des Einflusses der Nebenschliefsungen.

Mit diesem Gegensprecher, der sich vor Allem durch seine grofse Einfachheit auszeichnet, werden zur Zeit in verschiedenen Ländern Versuche angestellt. In Deutschland sind diese Versuche bereits zum Abschluss gebracht. Die dabei erzielten günstigen Ergebnisse haben die Reichs-Telegraphenverwaltung dazu bestimmt, den Gegensprecher auf mehreren Linien einzuführen.

Der fünffache Buchstabendrucker von E. Baudot.[1])

(Besprochen von J. N. Teufelhart.)

Mit dem Erscheinen von Meyers mehrfachem Telegraph ward den Fachleuten der Anlafs gegeben, den Rückschritt, welcher gegen den glänzend bewährten Hughes darin lag, dafs man neuerdings zur Quelle der meisten Verstümmlungen, den Depeschenniederschriften, greifen mufste, durch Anwendung des Meyer'schen Grundgedankens auf Buchstabendrucker wieder wett zu machen, da es nach den gemachten Erfahrungen keinem Zweifel unterlag, ein mehrfacher Buchstabendrucker müsse unter sonst gleichen Verhältnifsen eine bedeutende Mehrleistung verbürgen.

Bei Meyers Telegraph mufs die Durchschnittsleistung stets grofsen Schwankungen unterliegen; dieselbe ist abhängig von der persönlichen Eignung der die Niederschriften besorgenden Beamten und weiter von der körperlichen und geistigen Ermüdung der Arbeitenden, welche des Schreibgeschäftes wegen viel früher eintritt als es bei den mehrfachen Buchstabendruckern der Fall ist.

Von diesen beiden Ursachen, welche die Durchschnittsleistung herabmindern und täglich wechselnd gestalten müssen, ist bei den Buchstabendruckern die erstere, die persönliche Eignung, gar nicht in Betrachtung zu ziehen, da das Geben keiner besonderen Fertigkeit bedarf[2]), die letztere in viel geringerem Mafse, da das Aufkleben der bedruckten Streifen mit dem Ablesen und Abschreiben doch in keinen Vergleich zu bringen ist.

Doch giebt es noch eine dritte, die Durchschnittsleistung beeinflussende Ursache. Erfindungen, welche zum Zwecke haben, das Abgeben gröfserer Depeschenmengen rascher zu erzielen, als dies mit den bisher gebräuchlichen Telegraphen möglich war, kranken nicht selten daran, dafs auf die Schonung des Personales, auf mehr Bequemlichkeit beim Arbeiten, gar keine Rücksicht genommen wird. Und doch liegt bei sonst lebensfähigen Telegraphen in dieser Rücksichtsnahme die einzige Gewähr für die gröfstmögliche Ausnutzung der in solchen Apparaten ruhenden Vortheile.

Von zwei Apparatsystemen, welche die gleichen Leistungen zu erzielen vermögen, ist das verwickeltere dem einfacheren dann vorzuziehen, wenn es der Schonung des Personals mehr

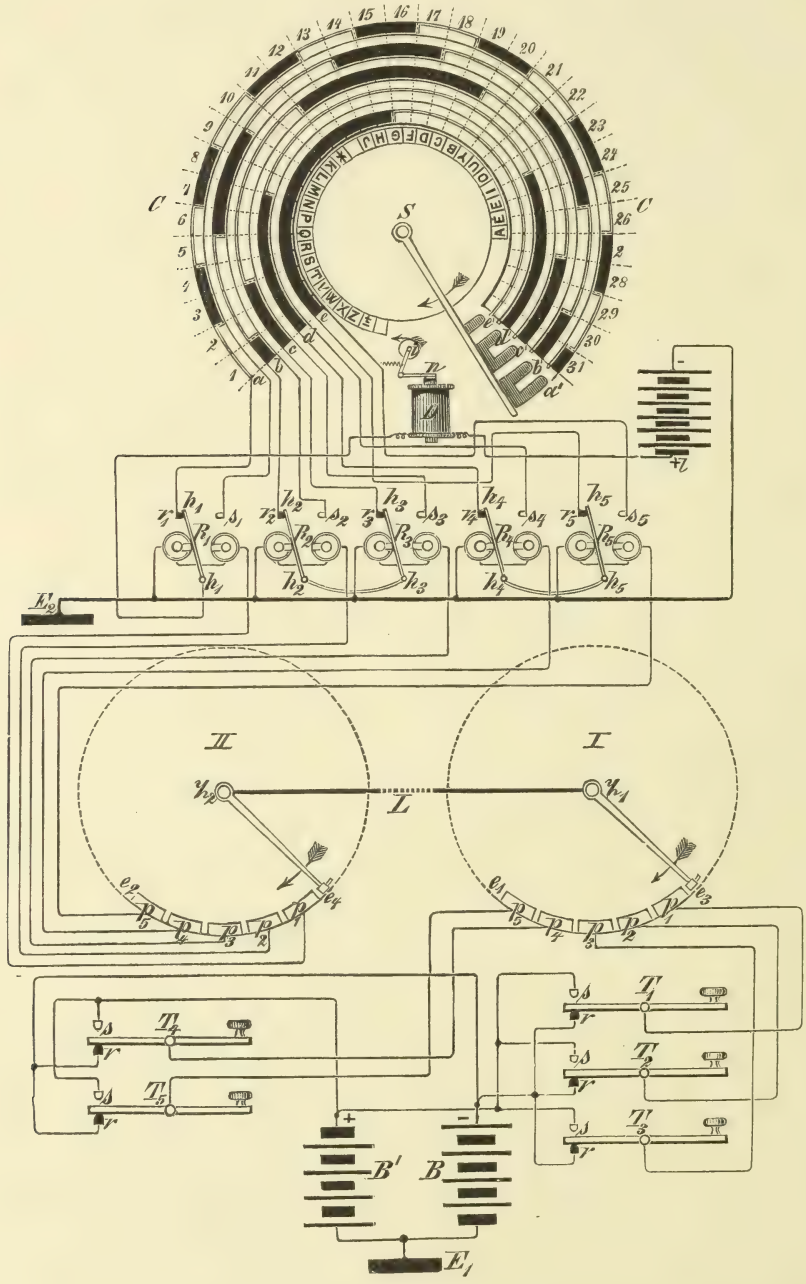
[1]) Eingehend beschrieben wurde Baudots Telegraph, der von der französischen Telegraphenverwaltung 1878 auf der Pariser Weltausstellung ausgestellt war, in »*Annales télégraphiques; Paris. Juillet—Août 1879*«, S. 354 ff. — Schon zwei Jahre früher hat Du Moncel ihn besprochen im *Journal télégraphique*, Bd. III., S. 521 ff.

[2]) Hier ist nicht vom Hughesspiel die Sprache. Das Geben bei Baudot ist wie bei Meyer ein einziger, regelmäfsig wiederholter Druck auf die Tasten. Der Wechsel der Tasten ist Uebungssache und bei Meyer in drei bis vier Wochen erlernt.

Rechnung trägt; die Schwierigkeiten in der Handhabung besiegt, wenn dieselben nicht unüberwindlich sind,[1]) die Zeit, die durch das körperliche Unbehagen verursachte Lustlosigkeit vermag nichts zu besiegen.

warteten, in keinem richtigen Verhältnifs stehe. Die Entwöhnung von dieser Arbeit hat wohl auch Theil an der Minderleistung, aber der Hauptantheil fällt dem Abschreiben zu. Wenn Hughes nur einen Buchstaben in jedem Umlauf

Fig. 1.



Die Wahrheit des Gesagten bedarf keines Beweises; man lasse geübte Hughesbeamte zur Morse- oder zur Meyerarbeit übergehen und man wird bald die Beobachtung machen, dafs die wirkliche Leistung mit der möglichen, ergäbe, also so viel als ein geübter Arbeiter am Morse zu leisten vermag, so wird die Durchschnittsziffer der angeführten Ursachen wegen doch immer zu Gunsten des Hughes sprechen. Damit soll nicht gesagt sein, die dritte Ursache bezw. die ihr entstammende verlangsamte Thätigkeit liege in der Absicht des Arbeitenden; nein,

[1]) Dann wäre aber der Apparat nicht lebensfähig.

die Verlangsamung wird ihm wieder seinen Willen durch das körperliche Unbehagen aufgedrungen.

Durch diese Rücksicht auf den Arbeitenden wird das verwickelte Apparatsystem dem einfacheren überlegen uud verbürgt eine bedeutende Mehrleistung.

Da bei den Buchstabendruckern der schwierigste Theil des Telegraphirens, das Abschreiben, entfällt, so werden dieselben, sobald sie auf dem Punkte angelangt sind, dasselbe zu leisten, was Meyers mehrfacher Telegraph schon leistet, letzteren verdrängen, weil sie durch den Wegfall des Schreibens eine gröfsere Durchschnittsleistung ergeben müssen.

Die ersten Versuche, die Aufgabe der mehrfachen Buchstabendrucker zu lösen, mögen wohl dahin gerichtet gewesen sein, dazu das Kunstwerk »Hughes« mit der demselben innewohnenden Spielweise zu verwenden,[1]) doch die unbesiegbaren Schwierigkeiten, die sich der Ausführung entgegenstellten, mufsten den Gedanken davon bald zurückdrängen. Aber auch dem Vorhaben, in jedem Umlaufe nur einen Buchstaben mit einer einzigen Stromgebung zum Abdrucke zu bringen, stellten sich Behinderungen entgegen, und so griff der französische Telegraphenbeamte Baudot Mitte des Jahres 1874 dazu, seine Zeichen mit mehreren, bis zur Zahl fünf wechselnden Strömen zu bilden.

Baudots Telegraph soll mehrere Monate in der Leitung Paris-Bordeaux in Verwendung gestanden haben und trotz der seinem Erstlingswerke anhaftenden Mängel leidlich gearbeitet haben. Beeinträchtigt war der Erfolg sehr häufig, durch den Abdruck anderer als der beabsichtigt gewesenen Buchstaben, eine Erscheinung, die später ihre Erklärung finden wird. Den leitenden Gedanken in Baudots Apparat werden wir aus Fig. 1 kennen lernen.

Fünf Tasten, T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, sind mit ihren Körpern zu den zugehörigen, in einen Sektor der Vertheilerscheibe I eingelagerten Platten p_1, p_2, p_3, p_4, p_5 verbunden.

Die Ruhekontakte r der Tasten liegen am negativen Sender der Linienbatterie B, die Sprechkontakte s dagegen am positiven Sender einer zweiten Linienbatterie B'.

Den Kontaktplatten im Vertheiler folgen keine Entladungsplatten, wie es bei Meyer der Fall ist; erst wenn der Sektor, dem diese fünf Platten angehören, von dem Schlitten Z_1 bezw. Z_2 durchlaufen ist, betritt Z_1 eine der Entladung allein gewidmete Platte e_1, bezw. Z_2 die Platte e_2.

Die Schlitten der Stationen I und II haben synchronen Gang. Den gebenden Apparat stellt I dar, den empfangenden II.

Die Station I bedarf in dieser Skizze nur des Tastwerkes und des Vertheilers; die Station II hat vor der Hand des Tastwerkes nicht nöthig, dagegen bedarf die empfangende Station II der Relais, welche die einlangenden Ströme aufnehmen und deren Gegenwart markiren, ferner einer Einrichtung, welche diese Strommarken am Druckapparate verwerthet, indem sie einem Strome in einem bestimmten Augenblicke den Durchgang durch das Druckrelais gestattet.

Sobald eine der Tasten durch Senken an den Sprechkontakt s gelegt wird, tritt der Strom von B' nach s und bezw. durch den Körper der Taste T_1 zur Platte p_1 des Vertheilers I, um, von dem herankommenden Schlitten Z_1 aufgenommen, durch die Linie L nach II, Z_2 zu gehen, und durch die Platte p_1, durch das Relais R_1 zur Erde E_2 zu gelangen.

Der polarisirte Hebel h_1 dieses Relais wird durch die Einwirkung des durch den Sprechstrom verstärkten rechtsliegenden Poles von dem Ruhekontakt r_1 abgezogen, da die Wirkung des links liegenden Poles gleichzeitig durch Schwächung des vorhandenen Magnetismus vermindert wurde, und an den Sprechkontakt s_1 angelegt, um daselbst so lange liegen zu bleiben, bis ein Gegenstrom den Hebel zur Rückbewegung zwingt, wodurch derselbe neuerdings an den Ruhekontakt r_1 zu liegen kommt. (Siemens'sches polarisirtes Relais.)

Dieser mit der Taste T_1 abgegebene, den Hebel h_1 umlegende Strom entspricht einem Zeichen des Buchstabenrades, und nur dieses bestimmte Zeichen soll zum Abdrucke gebracht werden.

Die Einrichtung, welche diese Genauigkeit ermöglicht, nennt Baudot den Kombinateur. Es ist die in 31 Felder eingetheilte, aus fünf Kreisbogen bestehende Scheibe C.

Jeder dieser Kreisbogen besteht aus zwei in Isolirungsmasse eingelegten Metallreifen, deren Ausschnitte durch einen vollen Theil des anderen Reifes ausgefüllt werden. So sehen wir im äufsersten Kreise a den lichten Reif in den Feldern 1 und 2, 5 und 6 voll erscheinen, seinen Ausschnitt im Felde 3 und 4 durch den dunkel gezeichneten Reif ausgefüllt.

Bei Betrachtung der Felder dieser fünf Kreise ergiebt sich, dafs man es mit Kombinationen von fünf Elementen bis zur fünften Klasse zu thun hat, deren es ohne Wiederholungen 31 giebt; da die dunklen Reiftheile auf gleiche Weise kombinirt sind wie die licht gezeichneten, und beide Arten einander ergänzen müssen, um den beabsichtigten Zweck: den Abdruck eines bestimmten Zeichens zu erreichen, so haben wir es eigentlich mit Permutationen zu thun.

Die dunklen Reiftheile eines Kreises hängen durch eine Randleiste metallisch zusammen und sind an die Ruhekontakte r_1 . . . . der zugehörigen Relais verbunden; die lichten auf dieselbe Weise

[1]) Bei Schäffler, dessen Gedanken ich in diesem Falle kenne, war es so, und es ist wohl zu vermuthen, dafs auch Baudot ursprünglich sein Augenmerk dahin lenkte.

metallisch zusammenhängenden Reiftheile führen zu den Sprechkontakten s_1 .... der Relais.

Der Lokalstrom, welcher den Anker n des Druckrelais D zum Abfalle bringt, findet nur dann seinen Schlufs, wenn er über alle fünf Relaishebel und über alle fünf Kombinateurkreise eine Verbindung vorfindet. An den Relaishebeln wäre dies jederzeit der Fall, mögen dieselben an den Ruhe- oder Sprechkontakten liegen, wenn der Kombinateur den Kreisschlufs nicht unterbrechen würde; in diesem ist jedoch nur dann ein Schlufs möglich, wenn das Bild, welches eines der 31 Speichenfelder darbietet, sich in der Lage der Relaishebel wiederspiegelt.

Wenn wir dabei bleiben, dafs ein Strom von T_1 den Hebel h_1 umgelegt hat, so müssen wir den Stromweg vom positiven Sender der Lokalbatterie l wie folgt verfolgen. Von l durch das Druckrelais D zum Hebel h_1, und da derselbe an s_1 liegt, zur Randleiste des lichten Reifes a. Hier tritt der Strom in alle lichten Felder dieses Kreises.

Wenn das Druckrelais ansprechen soll, mufs der Strom auf die Kreise b, c, d und e übergehen können, um zur Erde bezw. zum negativen Sender zurückzukehren.

Dies ist nur dann möglich, wenn zwei Kreise des Kombinateurs mit einander metallisch vereinigt werden. Diese Vereinigung besorgt der Kombinateurschlitten S mit seinen fünf Schleifkontakten, von welchen das Paar a', b' von S isolirt doch metallisch eins ist, das Paar c', d' desgleichen, der Schleifkontakt e' aber mit S allein metallisch zusammenhängt.

Sobald diese Schleifkontakte eines der Felder betreten, hängt es von der Lagerung der Relaishebel ab, ob die dem Felde eigenthümliche Permutation ihre Wiedergabe findet oder nicht. Im ersten Falle wird der Lokalstromkreis geschlossen und das Druckrelais angesprochen, im zweiten Falle bleibt der Stromkreis unterbrochen.

Die Permutation im Kombinateur mufs mit ihren lichten und dunklen Stellen mit den zugehörigen Relaishebeln an den lichten und dunklen Kontaktschrauben übereinstimmen, wenn der Lokalstrom kreisen soll.

In unserem Beispiele, wenn T_1 einen Sprechstrom sandte, geschieht dies schon im Kombinateurfelde 1.

Die fünf Relaishebel geben das Bild:

h_1 licht, an s_1 liegend,
h_2 dunkel, - r_2 - ,
h_3 - , - r_3 - ,
h_4 - , - r_4 - ,
h_5 - , - r_5 - ,

und der Schlitten S findet im Felde 1 dasselbe Bild, aber während eines Umlaufes nur in diesem einzigen Felde.

Der Lokalstrom tritt, nachdem er, von l kommend, D, h_1, s_1 durchlaufen hat, in a auf dem Felde 1 auf, geht durch die Schleifkontakte a', b' auf b über, und setzt seinen Weg durch r_2, h_2, h_3, r_3, c und die Schleifkontakte c', d' nach d, r_4, h_4, h_5, r_5, e fort, um von da durch den Schleifkontakt e' nach S und zur Erde E_2 bezw. zum anderen Sender zu verlaufen. Die Hebel h_1, h_2, ferner h_3, h_4 sind mit einander leitend verbunden.

Wären durch Senken der fünf Tasten alle Hebel an die Sprechkontakte umgelegt worden, was der Permutation »fünfmal licht« entspricht, so träte der Lokalstromschlufs erst im Felde 21 ein, da im Kombinateur weder vorher noch später das in den Relaishebeln angezeigte Bild zu finden ist.

Liegen alle Hebel an den dunklen Ruhekontakten, was dann der Fall ist, wenn keine Sprechströme durch die Relais eingingen, so erfolgt der Lokalstromschlufs nie, da das Bild »fünfmal dunkel« in den 31 Feldern überhaupt nicht zu finden ist.

Betrachten wir das Feld 20 bevor die Schleifkontakte das gewollte Feld 21 betreten und suchen wir die Stelle, wo dem Lokalstrom der Weg abgeschnitten ist, so finden wir, dafs dies im Kreise a der Fall ist. Der Lokalstrom kann, aus dem Druckrelais D austretend, wohl noch in den Hebel h_1, aber nicht weiter. Dieser liegt an s_1 und der Strom könnte in der Randleiste wohl bis zu den Feldern 17 und 18 des Kreises a gelangen, nicht aber in das Feld 20. Im Felde 19 ist die Verhinderung des Lokalstromschlusses zweifach: in den Kreisen a und c.

Bei umgelegten Hebeln finden die Schleifkontakte also immer ein Feld, aber auch nur eines, welches dem Bilde der Hebellagerung entspricht, und der durch das Druckrelais D kreisende Strom geht dann in einer solchen Richtung, dafs der in den polarisirten Kernen vorhandene, den Anker n festhaltende Magnetismus geschwächt wird, so zwar, dafs die Zugkraft der Spannspirale die magnetische Anziehung überwiegt und den Anker losreifst. Die an dem Winkelarme desselben angebrachte Druckrolle i beschreibt in der Pfeilrichtung einen Bogen und berührt mit dem darüber laufenden Papierbande den erhabenen, mit Farbe befeuchteten Buchstaben des vorbeieilenden Buchstabenrades. Im ersten Beispiele (im Felde 1) würde der Buchstabe A, im zweiten (im Felde 21) der Buchstabe P abgedruckt werden.

Dafs sich der bestimmte zu druckende Buchstabe im entscheidenden, mit dem Ueberlaufen des Feldes durch die Schleifkontakte zusammenfallenden Augenblicke der Druckrolle nähert, ist Sache der Einstellung. Der Kombinateurschlitten S und das Buchstabenrad drehen sich an derselben Axe mit gleicher Winkelgeschwindigkeit.

Wenn wir noch hinzufügen, dafs das Buchstabenrad auf dieselbe Weise wie bei Hughes um eine bestimmte Gröfse verdreht wird, um

die Zahlen und Unterscheidungszeichen über die Druckrolle zu stellen, so ist der allgemeinen Uebersicht nur wenig mehr hinzuzufügen.

Da Baudots Apparat für ein fünffaches Sprechen eingerichtet ist, so haben die Vertheilerscheiben fünf solche Sektoren und einen sechsten räumlich kleineren für den Korrektionsstrom; ferner fünf Tastwerke zu je fünf Tasten, fünf Empfänger zu je fünf Relais und fünf Kombinateure nebst Buchstabenrad und Druckvorrichtung in jeder Station.

Wenn wir die Tasten in der Ruhe auf r liegend betrachten, finden wir, dafs vom negativen Sender der Linienbatterie B Ströme in die Leitung gehen, sobald der Schlitten Z_1 die Kontaktplatten beschreitet. Diese Ströme entladen die Leitung und würden einen in der Gegenstation in der Sprechlage befindlichen Relaishebel durch die entgegengesetzte Wirkung auf die polarisirten Kerne in die Ruhelage zurückführen, wenn dies nicht schon früher geschehen wäre, wie wir später hören werden.

Wir sehen aus dieser Anordnung weiter, dafs, so lange keine positiven Ströme in die Leitung abgegeben werden, dieselbe bei jedem Schlittenübergange mit fünf, eigentlich sechs negativen Strömen geladen wird, da auf e_1 in jedem Umlaufe ein solcher Strom abgeht.

Während die Stromabgabe und die Umlegung der Relaishebel vor sich geht, darf der Kombinateur durch die Schleifkontakte nicht betreten werden, ebenso darf über der Druckrolle kein erhabenes Zeichen des Buchstabenrades stehen.

Aus diesem Grunde ist ein gröfserer Theil des Kombinateurs und des Buchstabenrades ausgespart und der erstere mit Isolirungsmasse ausgefüllt, das letztere mit heraustretenden Zeichenbildern nicht bedeckt. Der Abdruck eines Zeichens erfolgt, während sich der Schlitten Z_2 von e_2 bis e_4 bewegt. Bei dem Laufe des Schlittens über e_2 würde der dem Kombinateurfelde 1 zugehörige Buchstabe A, bei dem Stande des Schlittens auf e_4 das dem Felde 31 angehörige »*Blanc de chiffres*« markirt bezw. abgedruckt werden, wenn Vertheiler- und Kombinateurschlitten synchron gehen.

Damit S in derselben Zeit über den kontaktlosen Raum gehen könne, in welcher Z_2 bezw. Z_1 über fünf Kontaktplatten des Vertheilers läuft, müssen wir vor allem einen synchronen Gang der drehenden Theile Z_2, Z_1 und S annehmen.[1])

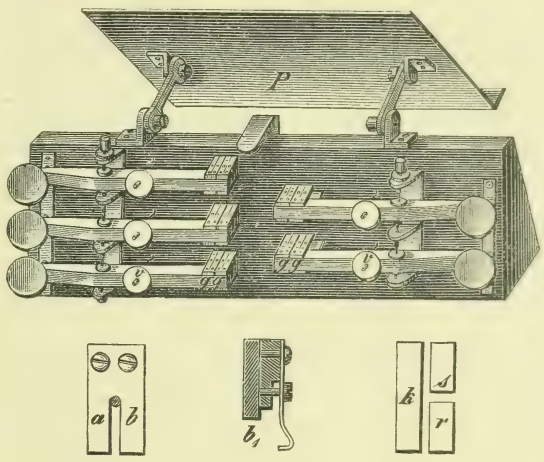
Das Tastwerk und der Vertheiler.

Jede der auf einem senkrecht stehenden Brette angebrachten fünf Tasten, Fig. 2, besteht aus vier Gleitwechseln $g\,g$, welche paarweise an beiden Seiten der Tastenhebel gelagert sind. Kräftige Spiralfedern, welche durch Schraubenmuttern $v\,v$ spannbar sind, führen die Tasten in die Ruhelager zurück.[2]) Die Gleitwechsel bestehen aus einer Messingplatte mit zwei federnden Zinken a, b, welche auf in Isolirungsmasse eingelegten Kontaktstücken k, r, s laufen, um in der Ruhelage den Körper k mit dem Ruhekontakt r, in der Sprechlage mit dem Sprechkontakt s zu vereinigen. Die Zinke b ist kürzer als a, was durch eine bei b_1 ersichtliche Abbiegung hervorgerufen wird, welche den Zweck hat, eine Berührung zwischen s und r zu verhüten und aufserdem einen innigen Kontakt herzustellen. An dem Tastwerkbrette ist das Depeschenpult P angebracht.

Der Vertheiler, Fig. 3, besteht aus fünf zu einander parallelen Kreisen i, p, o, g, n, von welchen g und n in sechs volle Sektoren zerlegt sind.

Von den Kreisen i, p und o ist je ein Sektor in sechs Platten zerlegt, von welchen die ersten fünf der Stromgebung, die sechste e, e_1

Fig. 2.



der Entladung allein gewidmet sind; nur e_2 ist ohne Verbindung. In allen fünf Kreisen ist der sechste Sektor auf die halbe Anzahl der Bogengrade der Sprechsektoren beschränkt und dient als Raum für den Korrektionsstrom, welcher den synchronen Gang regelt.

Die Kontaktplatten des Kreises i sind zu den Körpern k_4, der Tastergleitwechselreihe IV, die des Kreises p zu den fünf Empfangsrelais R_1 . . . . R_5, die des Kreises o zu den Körpern k_1, der Gleitwechselreihe I, die des Kreises g zu dem Weibchen g' und endlich die des Kreises n zu einem zweiten Weibchen n' in leitender Verbindung. Je nach dem dieser Theilapparat im Geben oder im Empfangen begriffen ist, wird g' bezw. n' durch das Wechselmännchen mit der Leitung L vereinigt.

Auf dem Vertheiler läuft ein Schlittenarm mit drei Paaren von Schleifkontakten, welche je

[1]) Zwischen Z_2 und Z_1 ist es in der That so, zwischen Z_2 und S nur selten der Fall.

[2]) Das Tastwerk ist, wie aus der Figur ersichtlich, sehr unbequem eingerichtet; um dasselbe zu handhaben, mufs der Arbeitende das Brett gewissermafsen umarmen.

zwei Vertheilerkreise mit einander leitend verbinden. So vereinigen die Schleifkontakte *a a* die Kreise *n* und *p*, die Schleifkontakte *c c* die Kreise *o* und *g*, die Schleiffedern *z z* endlich die Kreise *i* und *p*.

Wird das skizzirte Tastwerk zum Geben geschaltet (*g'* mit *L* verbunden), so ist der diesem Sektor zugehörige Empfänger bezw. dessen fünf Empfangsrelais $R_1 \ldots\ldots R_5$ einem von der Leitung einlangenden Strome nicht zugänglich. Ein solcher durch *L* über *g'* ankommender Strom findet über *g*, *c c*, *o* keinen Weg zu den Relais, zur Erde aber nur über k_1, r_1, *W* durch die Batterie *B*. Der Gebende kann von seinem Gegner nie unterbrochen werden; nothwendig gewordene Richtigstellungen müssen auf einem anderen, im Nehmen begriffenen Theilapparate übermittelt werden. Der hiermit verbundene Zeitverlust beeinträchtigt die Leistungen des Apparates.

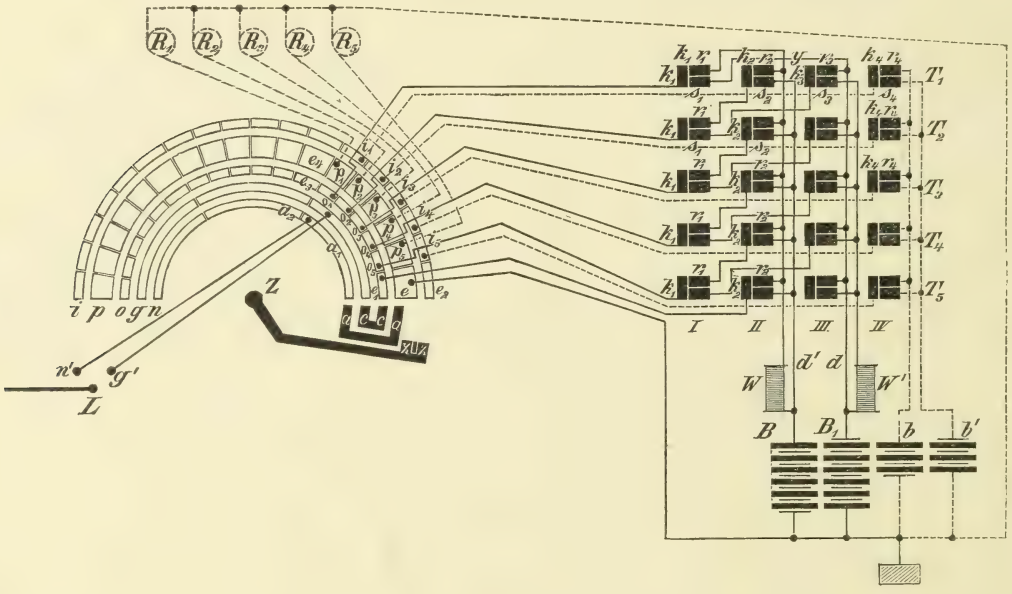
Das Geben zerfällt in zwei Theile: in die Vorbereitung der eigenen Mitlesezeichen durch den Lokalstrom *b'* und in die später erfolgende Abgabe der Linienströme von B_1 in die Leitung *L*.

Um die Mitlesezeichen hervorzubringen, bedarf es der Leitung nicht; wir wollen dieselbe als nicht vorhanden betrachten.

Es sei T_1 zur Stromabgabe gesenkt. Der Strom geht vom positiven Sender *b'* aus, durch T_1, s_4, k_4, i_1 und die Schleifkontakte *z z* auf p_1 über, um durch R_1 zum negativen Sender zu gelangen, indem gleichzeitig der Relaishebel umgelegt wird. Durch die in der Ruhe befindlichen Tasten $T_2 \ldots T_5$ geht bei der Weiterbewegung des Schlittens ein negativer Strom von *b* aus, und zwar durch T_2 über r_4, k_4, i_2, *z z*, p_2 nach R_2 und durch T_3 nach $R_3 \ldots . T_5$ nach R_5, um jene Relaishebel, welche im vorhergegangenen Schlittenumlaufe etwa in die Sprechlage umgelegt wurden, wieder in die Ruhelage zurückzubringen. Beim nächsten Schlittenumlaufe geschieht dies mit dem Hebel des Relais R_1, falls T_1 in die Ruhe gestellt wurde, und der negative Strom von *b* geht dann durch T_1, r_4, k_4, i_1, *z z*, p_1 nach R_1. Bleibt T_1 auch im nächsten Umlaufe gesenkt, so bleibt der Hebel in der Sprechlage; er wird durch Einwirkung des positiven Lokalstromes noch kräftiger angezogen.

Die Gleitwechselreihe IV ist nur den Lokalströmen gewidmet. Wird nun auch die Leitung hinzugedacht, dann geht durch T_1 der positive Linienstrom, wenn die Taste ge-

Fig. 3.



Zeitverlust beeinträchtigt die Leistungen des Apparates.

Das Geben zerfällt in zwei Theile: in die Vorbereitung der eigenen Mitlesezeichen durch den Lokalstrom *b'* und in die später erfolgende Abgabe der Linienströme von B_1 in die Leitung *L*.

Um die Mitlesezeichen hervorzubringen, bedarf es der Leitung nicht; wir wollen dieselbe als nicht vorhanden betrachten.

Es sei T_1 zur Stromabgabe gesenkt. Der Strom geht vom positiven Sender *b'* aus, durch T_1, s_4, k_4, i_1 und die Schleifkontakte *z z* auf p_1 über, um durch R_1 zum negativen Sender zu gelangen, indem gleichzeitig der Relaishebel umgelegt wird. Durch die in der Ruhe befindlichen Tasten $T_2 \ldots T_5$ geht bei der Weiterbewegung des Schlittens ein negativer Strom von *b* aus, und zwar durch T_2 über r_4, k_4, i_2, *z z*, p_2 nach R_2 und durch T_3 nach $R_3 \ldots . T_5$ nach R_5, um jene Relaishebel, welche im vorhergegangenen Schlittenumlaufe etwa in die Sprechlage umgelegt wurden, wieder in die Ruhelage zurückzubringen. Beim nächsten Schlittenumlaufe geschieht dies mit dem Hebel des Relais R_1, falls T_1 in die Ruhe gestellt wurde, und der negative Strom von *b* geht dann durch T_1, r_4, k_4, i_1, *z z*, p_1 nach R_1. Bleibt T_1 auch im nächsten Umlaufe gesenkt, so bleibt der Hebel in der Sprechlage; er wird durch Einwirkung des positiven Lokalstromes noch kräftiger angezogen.

Die Gleitwechselreihe IV ist nur den Lokalströmen gewidmet. Wird nun auch die Leitung hinzugedacht, dann geht durch T_1 der positive Linienstrom, wenn die Taste gesenkt ist, von B_1 aus durch *d* zum Knotenpunkte bei r_3, durch *y* nach s_1, k_1, o_1, *c c*, *g*, *g'*, *L* zur Gegenstation.

In die Sprechlage gebrachte Relaishebel werden immer durch den Lokalstrom in die Ruhelage zurückgeführt. Deshalb betreten die Lokalschleifkontakte *z z* einen Sektor um die Gröfse einer Kontaktplatte früher als die andern Schleiffedern.

Hat der Lokalstrom im ersten Schlittenumlaufe den Hebel des Relais R_1 in die Sprechlage gebracht und haben die Federn *z z*, die Platten i_1, p_1 verlassen, dann werden diese bezw. o_1, *g* erst durch *c c*, gleichzeitig aber die Platten i_2, p_2 durch *z z* betreten. Die gesenkte Taste T_1 giebt den positiven Linienstrom von B_1 nach *L*, die in der Ruhe befindliche T_2 den negativen Rückführungsstrom gleichzeitig von *b* nach R_2 ab.

Die Gleitwechselreihe III dient zur Abgabe der Liniensprechströme.

Betreten die Schleifkontakte $c\,c$ die Platten o_2, g, und ist T_2 in der Ruhelage, so geht ein Entladungsstrom vom negativen Sender B durch d' zu T_1, s_2, k_2, T_2, r_1, k_1, o_2, $c\,c$, g, g', L, entladet die Leitung und würde in der Gegenstation den Relaishebel des R_2 an die Ruhekontaktschraube zurücklegen, wenn derselbe nicht schon früher durch den Lokalstrom zurückgeführt worden wäre.

Die Gleitwechselreihe II ist zur Abgabe der Entladungsströme bestimmt, und die Gleitwechselreihe I stellt gewissermafsen den Körper für die Batteriepunkte der Reihen III und II dar.

Beim Geben kommen vier Fälle zur Geltung, in welchen verschieden starke und verschieden gerichtete Ströme in die Leitung und die Empfangsrelais abgegeben werden.

Der positive, von B_1 ausgehende Sprechstrom kann ein voller durch d gehender, und ein geschwächter, den Widerstand W' durchlaufender sein. Eben so kann der von B auslaufende Entladungsstrom, durch d' gehend, voll sein oder durch W geschwächt werden.

Der leitende Gedanke bei Baudots Tastvorrichtung ist folgender: Auf einen vollen positiven Sprechstrom, welcher auf der ersten Kontaktplatte bezw. mit der Taste T_1 jederzeit, mit den anderen Tasten nur denn abgegeben wird, wenn die vorhergehenden in der Ruhe blieben, also wenn die betreffende Taste den ersten Sprechstrom in diesem Sektor entsendet, folgt auf der nächstliegenden Kontaktplatte, wenn die zugehörige Taste in der Ruhe ist, ein voller negativer Entladungsstrom.

Es ist der Fall: B_1 durch d, und B durch d'.

Folgen einem vollen Sprechstrome unmittelbar andere Ströme dieser Gattung nach, so werden dieselben geschwächt abgegeben.

Es ist der Fall: B_1 durch d und B_1 durch W'.

Gehen einem vollen Entladungsstrome unmittelbar andere solche Ströme nach, so sind dieselben durch W geschwächt.

Es ist der Fall: B durch d' und B durch W.

Um diese Fälle durchzugehen, wählen wir die Tasten T_1 und T_2 in der Sprechlage, die Tasten T_3, T_4 und T_5 in der Ruhelage.

Wir nehmen an, dafs auf der sechsten nur der Entladung gewidmeten Platte e_3 oder e_4 des dem skizzirten Tastwerke nicht angehörigen Sektors ein voller negativer Strom abging oder einlangte, was in jedem Umlaufe der Fall ist. Der auf T_1 abgegebene volle Sprechstrom läuft von B_1 durch T_1, d, y, s_1, k_1, o_1, $c\,c$, g, g' zur Leitung; darauf sendet T_2 seinen geschwächten Sprechstrom von B_1 aus durch W', T_1, s_3, k_3, o_2, $c\,c$, g, g' nach L; T_3 entladet mit einem vollen Strom von B durch d', T_2, s_2, k_2, T_3, r_1, k_1, o_3, $c\,c$, g, g' die Leitung; dasselbe bezweckt der geschwächte Strom der Taste T_4, von B durch W, T_3, r_2, k_2, T_4, r_1, k_1, o_4 und eben so der Strom der Taste T_5, von B durch W, T_4, r_2, k_2, T_5, r_1, k_1, o_5, und endlich geht ein Entladungsstrom von B durch W, T_5, r_2, k_2, durch die Trennungsplatte e_1 zur Leitung.

Läfst man die Stromverluste auf der Leitung ganz unberücksichtigt, so soll der mit T_2 abgegebene, geschwächte Sprechstrom, vermehrt um die zurückgebliebene Restladung aus dem vollen, mit T_1 abgegebenen Strome, diesem gleich werden, wenn die Ströme gleiche Stärke haben sollen.

Mifslicher gestaltet sich die Sache in einem anderen Falle. Der mit T_5 abgegebene Sprechstrom entspricht dem Worttrennungszeichen »Blanc« des Hughes. Diesem Strome gehen fünf negative Entladeströme voraus, und zwar auf der Trennungsplatte e_3 ein voller Strom, auf o_1, o_2, o_3, o_4 geschwächte Ströme. Wenn wir annehmen wollen, der volle Strom habe die Leitung ganz entladen und keinen eigenen Rest zurückgelassen, so wird dieselbe durch die vier nun folgenden, geschwächten Ströme negativ geladen und der mit T_5 abgegebene, positive Sprechstrom hat den aus der noch nicht ganz abgeflossenen Ueberladung herrührenden Rest aufzusaugen und dann erst seinem Zwecke zu entsprechen, d. h. den Relaishebel umzulegen.

Daraus ist ersichtlich, warum die Empfänger Zeichen zum Abdrucke bringen, welche mit der Stromabgabe nicht übereinstimmen; ein nicht umgelegter Relaishebel giebt ein anderes Lagerungsbild und der Kombinateur bringt dieses Bild getreulich zum Abdrucke, wodurch ein unrichtiger Buchstabe entsteht.

Die Empfangsrelais werden beim Nehmen von fünf und mit Einschlufs des Gebens von sechs verschieden starken Strömen durchlaufen. Vier dieser Ströme kommen durch die Leitung, zwei aus den beiden Lokalbatterien.

Um diese fünf Ströme näher zu betrachten, denken wir uns Fig. 3 als nehmenden Apparat und verbinden L mit n'.

Wie schon bemerkt, betreten die Schleifkontakte $z\,z$ die Platten eines Sektors um eine Platte früher als die Schleifkontakte $a\,a$ bezw. $c\,c$, um einen in der Sprechlage vorfindlichen Hebel in die Ruhelage zurückzubringen, bevor der gewärtigte Linienstrom in die Windungen dieses Relais einzufallen vermag. Stehen die Schleiffedern $z\,z$ auf i_1, p_1, so führt der Lokalstrom von b durch T_1, r_4, k_4, i_1, $z\,z$, p_1, R_1 laufend diesen Hebel in die Ruhelage oder bleibt wirkungslos, wenn sich der Hebel schon daselbst befindet. Die Schleifkontakte $a\,a$ stehen auf e_4 und a_2. Gehen die Schleifkontakte $z\,z$ auf i_2, p_2 über, dann gelangt $a\,a$ auf a_1, p_1, und einem aus L einlangenden Strome ist der Weg über n', a_1, p_1 nach R_1 eröffnet. Ist es ein

Sprechstrom, so legt er den Hebel um, ist es ein Entladungsstrom, so durchläuft er R_1 ohne sichtbare Wirkung, weil der Lokalstrom die etwa vorzunehmende Rücklegung des Hebels bereits besorgt hatte. Da die Stärkeunterschiede aus den verschiedenartigen Ladungen, welche durch die 31 Kombinationen der Tasterhebel hervorgerufen werden, bei dieser Betrachtung auch nicht zu vernachlässigen sind, so haben wir noch mit weiteren Unterschieden zu rechnen, was gar nicht zu Gunsten dieser Anordnung in den Tastwerken spricht. Der Stromschwankungen in Folge von Leitungsgebrechen, selbst geringfügiger Art, wollen wir gar nicht gedenken.

Wohl läfst sich das Mifsverhältnifs durch die Widerstände ein wenig mildern, trotzdem wird die Einstellung der Empfangsrelais immer eine schwierige Arbeit bleiben, da sich bei solchen Unterschieden eine entsprechende Mittelstellung kaum finden läfst. In so lange die Stromabgabe keiner Aenderung unterworfen wird, dürften die Empfänger wie bisher verstümmelte Telegramme zum Vorschein bringen.

Der Sprechkontakt des Gleitwechsels der Reihe III des Tasters T_5 findet keine Verwendung. Da den Kontaktplatten des Vertheilers keine Entladungsplatten folgen, so müssen die Vertheilerschlitten beider Stationen absolut synchron laufen, wenn die Ströme nicht in ein unrichtiges Relais geworfen werden sollen, und das ist keine geringe Anforderung an die Korrektion. Die aus der Stromverzögerung entspringende Verwerfung der Ströme sucht Baudot zu verhindern, indem er den Kreis p bezw. jeden Sektor dieses Kreises mittelst einer Langschraube V in Fig. 8 nach Bedarf bis zu 25 Bogengraden verschiebt.

(Schlufs folgt im nächsten Hefte.)

Fernsprech-Vermittelungs-Einrichtungen für gröfsere Städte.

Herr Geh. Ober-Regierungsrath Elsasser hat in seinem am 26. Oktober 1880 im Elektrotechnischen Verein über das in der Ueberschrift genannte Thema gehaltenen und in dem Novemberheft der Elektrotechnischen Zeitschrift (S. 368) publizirten Vortrage die Einrichtungen eines »*Telephone Exchange*«, oder städtischen telephonischen Zentralbureau mehr vom technischen, als allgemeinen Standpunkt ziemlich erschöpfend beleuchtet. Immerhin dürften, angesichts des nunmehr auch in Deutschland derartigen Anlagen gegenüber bekundeten Interesse, einige Bemerkungen über denselben Gegenstand am Platze sein.

Herr Elsasser glaubt zunächst, dafs der Grund dafür, dafs in Amerika bisher das Telephon eine weit ausgedehntere Verwendung gefunden als in Europa, erstens in dem regeren Geschäftsleben daselbst zu suchen sei und zweitens darin, dafs in Europa in den gröfseren Städten verschiedene Einrichtungen zur Vermittelung von Nachrichten unter den Bewohnern schon vorhanden sind, folglich ein Bedürfnifs für Telephonanlagen nicht so stark fühlbar geworden ist als in Amerika.

Diese Ausführungen treffen nur theilweise zu. Nicht weil in Amerika das Sprichwort: »*time is money*« mehr Anwendung findet als in Europa, haben sich dort telephonische Zentralanlagen schneller eingebürgert als hier zu Lande, sondern hauptsächlich deshalb, weil den Amerikaner alles Neue schneller anspricht, als den Europäer, der sich nur ungern von dem von Alters her üblichen Geschäftsgang und Gewohnheiten trennt, hat sich dort ein fruchtbares Feld für die Einführung und praktische Nutzanwendung dieser wichtigen Erfindung gefunden. Dieselbe Erscheinung war seiner Zeit auch auf dem Gebiete der Dampfeisenbahn und später auf dem der Pferdebahn zwischen beiden Erdtheilen zu konstatiren. Auch waren in Amerika schon vor Einführung der städtischen Telephonanlagen die Einrichtungen zur Vermittelung von Mittheilungen innerhalb der gröfseren Städte, wenn wir von der Rohrpost absehen, weit vollkommener und in weit ausgedehnterem Mafsstabe vorhanden gewesen, als dies seither und auch jetzt noch in Europa der Fall gewesen ist.

Wir sehen also, dafs wir nach anderen Gründen zur Erklärung für die angeregte Erscheinung suchen müssen. Für Jemand, der die Verhältnisse hüben und drüben aus eigener Erfahrung kennen gelernt, wird die Antwort nicht schwer sein.

Von grofser Sachkenntnifs zeugen die Ausführungen des Herrn Elsasser über die Einrichtung einer der in Rede stehenden Anlagen.

Der von ihm geschilderte Umschalteapparat ist beispielsweise in vielen Punkten eng verwandt mit der Konstruktion des von der »*International Bell Telephone Company*« auf der letzten Fischerei-Ausstellung ausgestellten Jones'schen Umschalter, den wir hier in einer Abbildung veranschaulicht sehen und ist weit praktischer arrangirt, als die Anfangs in Amerika für den gleichen Zweck benutzten derartigen Apparate. Von den zahlreichen Umschalteapparaten, die in Amerika der Reihe nach erzeugt und ebenso schnell wieder der Mehrzahl nach als nicht zweckentsprechend verworfen wurden, haben sich drei Systeme als die bis jetzt am praktischsten konstruirten erwiesen, die Systeme Jones, Bergmann und Gilliland.

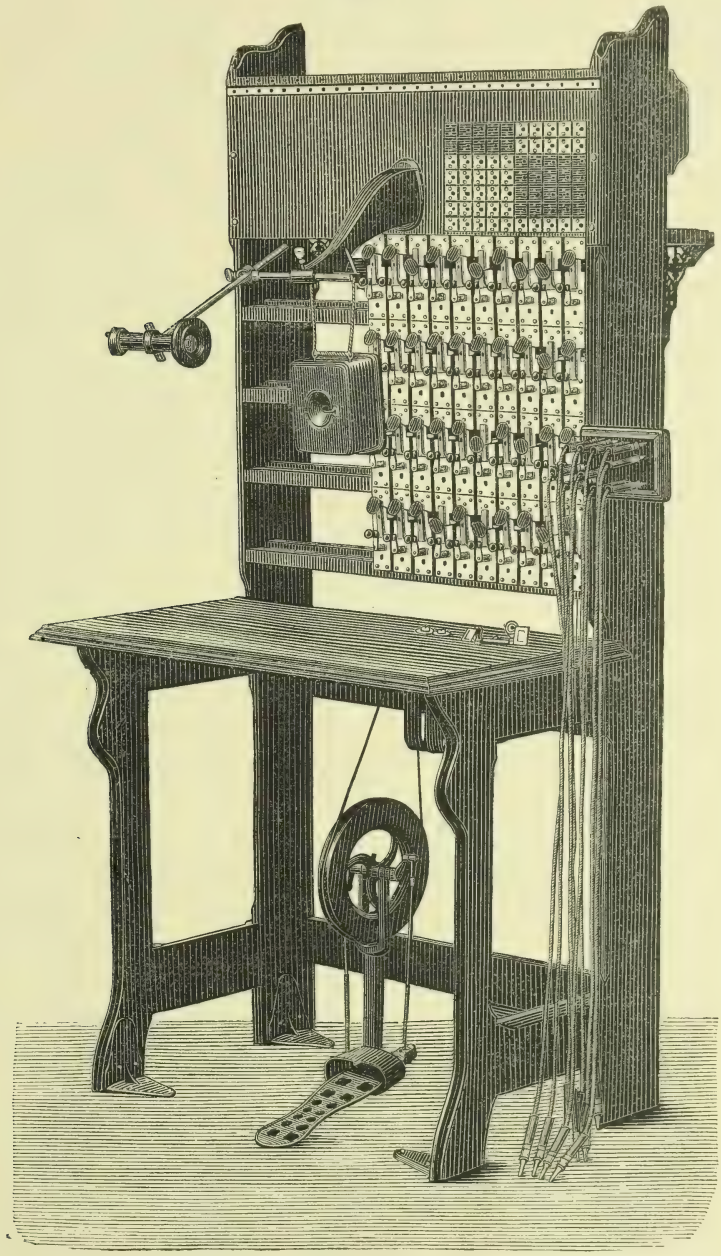
Die nebenstehende Abbildung, Fig. 1, führt uns, wie schon vorher bemerkt, einen Jones'schen Umschalter mit 40 Nummern vor. Die Haupt-

station einer telephonischen Zentralanlage ist mit einer der Zahl der Abonnenten entsprechenden Anzahl von derartigen Umschaltern ausgerüstet. Im Gegensatz zu den früheren Umschaltern, die sämmtliche einlaufende Leitungen aufnahmen und von mehreren Beamten bedient wurden, theilt man jetzt die Leitungen in Gruppen für je einen Umschalter ein, der von Einem Beamten bedient wird.

Auf diese Weise können Störungsursachen, die auf die Zentralstation zurückzuführen sind, viel leichter als bei dem ursprünglichen System festgestellt werden, schon aus dem Grunde, weil jeder Beamte für die ihm überwiesenen Leitungen verantwortlich gemacht werden kann.

Der Apparat besteht aus einem Tisch mit einem aufgesetzten Regal. Unter der Tischplatte ist ein Magnetinduktor angebracht, welcher durch eine Tretvorrichtung in Thätigkeit gesetzt wird. An der vorderen Fläche des Regals befindet sich das Nummertableau mit 40 Fallscheibeneinrichtungen, in welche je ein Leitungsdraht einmündet. Jede Fallscheibe ist mit einem kleinen Umschalter versehen, welcher, wenn nach rechts gedreht, das Läutewerk, nach links gedreht, das Telephon einschaltet, so dafs nur Fingerbewegungen erforderlich sind, eine zeitersparende Einrichtung, welche dem von Herrn Elsasser beschriebenen Umschalter nicht zu eigen ist. Die unterhalb der Fallscheibe sichtbare

Fig. 1.



runde Oeffnung dient zur Aufnahme des Stöpsels, welcher die Erdverbindung aufhebt und erst, nachdem zwei Abonnenten zum Sprechen bereit sind, in den betreffenden Nummern eingeschoben zu werden braucht.

Zur rechten Seite des Tableau befindet sich ein Halter, welcher die zu den Verbindungen nöthigen Leitungsschnüre, an deren beiden Enden Stöpsel befestigt sind, trägt. Zur linken Seite haben Mikrophon und Telephon Platz.

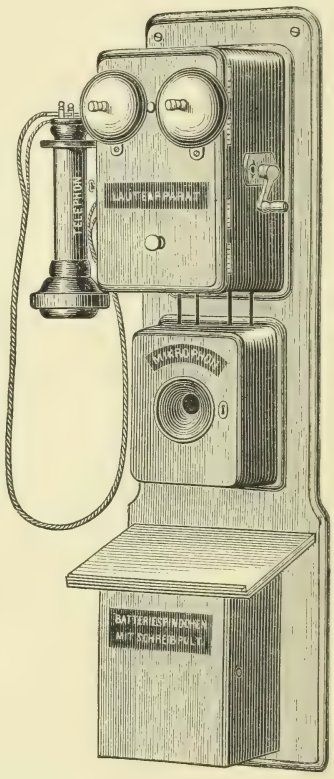
Der oben am Tableau querüber laufende Streifen wird der musikalische Streifen *(Musical strip)* genannt und ermöglicht es, dafs von je 50 Abonnenten 15, von 500 Abonnenten also zugleich 150 ein Konzert anhören können, eine Vorrichtung, von welcher in Amerika der weitgehendste Gebrauch gemacht wird. Ueber dem Tableau ist ein Einschalter angebracht, welcher die Verbindung der verschiedenen in einer Zentralstation aufgestellten Tische unter einander gestattet. Die Anzahl der dieser Vorrichtung eigenen Felder entspricht der Anzahl der vorhandenen Tische. Weil erfahrungsgemäfs nie über 100 Abonnenten eines bestimmten Tisches gleichzeitig mit 10 anderen, sämmtlich auf einen zweiten, dritten oder vierten Tisch konzentrirten anderen Abonnenten zu sprechen wünschen, so ist jedes Feld mit nur 10 solchen Einschaltungen versehen.

Lange Zeit war man in Abwesenheit dieser Vorrichtung genöthigt, von Tisch 1 z. B., dessen Nummern bis 50 reichen, wenn Abonnent No. 3 mit Abonnent No. 58, der sich auf Tisch 2 befand, eine Verbindung nachsuchte, vom Tische 1 dies Tisch 2 zuzurufen. Durch dieses Ausrufen der Nummern entstanden häufige Mifsverständnisse, lästige Verzögerungen und ein störender Tumult. Später suchte man dadurch, dafs man jedem Tische eine besondere Farbe gab und die Felder dementsprechend durch Farbe unterschied, den Betrieb zu erleichtern, z. B. wenn Abonnent 8 auf dem rothen Tische mit Abonnent 58 auf dem blauen Tische eine Verbindung nachsuchte, durch Uebermittelung eines rothen Zettels vom Tische roth an Tisch blau, mit der No. 1—58 versehen, wenn Abonnent 10 mit Abonnent 63 durch Uebermittelung an Tisch blau vom rothen Tische mit den Nummern 2—63 zu behelfen. Tisch blau schaltet also auf seinem Tische No. 58 auf 1 im rothen Felde, No. 63 auf 2 im rothen Felde, während Tisch roth Abonnent 8 auf 1 im blauen Felde, Abonnent 10 auf 2 im gleichen Felde einschaltet, wodurch also die Verbindungen zwischen Abonnent 1 und 58 und Abonnent 10 mit 63 hergestellt waren. Allein auch dieses System hatte seine Mängel und Jones neuester Umschalter weist nunmehr eine Einrichtung auf, wodurch die Beamten der verschiedenen Tische im Flüsterton sich gegenseitig über die auszuführenden Verbindungen verständigen können, so dafs die seither nothwendigen »Zettelknaben« aufser Dienst gesetzt werden konnten.

Das waren die allerdings in groben Zügen gezeichneten wesentlichen Punkte der Zentralstation und des Umschalters.

Die Privatstationen der *Bell Telephone Company*, Boston, der *International Bell Company*, New-York, und der *Continental* und der *Spanish-American Bell Telephone Company* sind mit je einem, in untenstehender Abbildung, Fig. 2, veranschaulichten Magnetinduktor, als Wecksignal, einem Blake'schen Transmitter (Mikrophon) als Geber und einem Bell'schen Telephon als Empfänger ausgestattet.

Fig. 2.



Auch die verschiedenen Lokal-Kompagnien, die früher Edison-Apparate benutzten, beginnen das Bell-Blake'sche System anzunehmen. Bei etwa 140 000 Stationen wird der Magnetinduktor als Wecker, bei ungefähr 10 000 Stationen Batterieströme zum »Wecken« verwandt.

Der »*Telephonic Exchange Reporter*« läfst sich über die Vorzüge der elektromagnetischen Läutewerke gegenüber den mit Batterieströmen in Thätigkeit gesetzten in seiner drastischen Ausdrucksweise wie folgt vernehmen:

»Der ursprüngliche Batteriewecker bestand aus einer Glocke, einem Taster und einem automatisch wirkenden Umschalter. Das System war billig aber schlecht. Die Substituirung des Magnetinduktor an Stelle der verpönt gewordenen Batterien war zeitgemäfs und wurde allseitig

mit Freuden begrüfst. Selbst in ihrer augenscheinlichen Vollkommenheit hat sich die Batterie bei stark frequentirten Telephonanlagen als ein täuschender Schwindel *(delusive fraud)* erwiesen u. s. w.«

Am Kopfende des Brettes befindet sich der Magnetinduktor, der durch die rechts sichtbare Kurbel in Thätigkeit gesetzt wird. Links hängt an einem gabelförmigen Haken das Telephon. Beim Herabnehmen des Telephons wird das Läutewerk aus- das Telephon und Mikrophon eingeschaltet. In der Mitte des Bretes ist das Mikrophon — Blakes System — angebracht und steht einerseits mit dem Telephon, anderseits mit der unmittelbar darunter in einem Verschlufs, welcher gleichzeitig als Schreibpult dient, befindlichen Batterie in Verbindung.

Heben wir zum Schlufs noch einige wichtige, durch die Erfahrung befestigte, Momente aus der Einrichtung und dem Betriebe von telephonischen Zentralanlagen hervor.

1. Oberirdische Leitungen sind aus mehrfachen Gründen unterirdischen Leitungen entschieden vorzuziehen.

2. Alle bis jetzt mit sogenannten Luftkabeln angestellten Versuche haben in der Praxis ein negatives Resultat ergeben.

3. Wenn Störungen und Beschwerden der Abonnenten vermieden werden sollen, mufs jedem Abonnent eine separate Leitung zur Verfügung stehen; mehr als zwei Abonnenten sollten nie und nur mit Benutzung eines Läutewerks mit Ausschaltungshebel *(Secrecy switch)* auf eine und dieselbe Drahtleitung eingeschaltet werden.

4. Die Induktion oder Ableitung, welche bei einer geringen Anzahl von Abonnenten störend auftritt, verschwindet, sobald die Zahl der dicht neben einander parallel laufenden oder dicht neben einander gezogenen Einführungsdrähte auf dem Zentralbureau sich auf mehrere hundert beziffert.

5. Die Unterhaltungskosten einer städtischen Telephonanlage steigern sich mit der Zunahme der Abonnentenzahl mehr, als die Grenzen des Verhältnisses dies voraussetzen lassen.

6. Weibliche Bedienung der Umschalter auf dem Zentralbureau wird in Amerika schon aus ökonomischen Rücksichten der männlichen vorgezogen. T.

Elektrische Verbindung der Wagen eines Eisenbahnzuges.

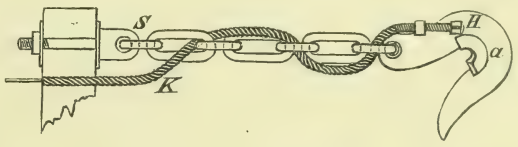
Von G. K. Winter, Telegraphen-Ingenieur der Madras-Eisenbahn.

(Nach *The Telegraphic Journal*, Bd. 8, S. 366.)

Die elektrische Verbindung der Wagen eines Eisenbahnzuges hat man schon auf mannigfache Art herzustellen versucht, und es sind seit längerer Zeit derartige Einrichtungen auf Eisenbahnen verschiedener Länder zur Verwendung gekommen; die meisten derselben gebrauchen besondere Vorrichtungen zur Herstellung der Verbindung und benutzen als Rückleitung gewöhnlich die Räder der Wagen und die Schienen. Im vorliegenden Falle handelt es sich nun darum, eine solche Einrichtung für die Madras-Eisenbahn herzustellen.

Die Versuche zeigten, dafs man von der Benutzung der Räder und Schienen als Rückleitung absehen müsse, da namentlich bei trockenem Wetter die Verbindung zwischen den einzelnen Schienen vollständig aufhörte. Man beschlofs, auch andere als die bisherigen elektrischen Kuppelungen der Wagen anzuwenden, da diese alle bei der Zusammenstellung der Züge besondere Arbeit verursachen und ihre Herstellung

Fig. 1.



daher leicht von den Arbeitern vergessen werden kann. Bei dem neuen System ist es unmöglich, einen Fehler bei der Herstellung der elektrischen Verbindung der Wagen zu machen, da die Arbeiter nichts anderes zu thun haben, als das, woran sie schon lange gewöhnt sind. Die Kontakte sind unempfindlich gegen Schmutz, Staub, Theer u. s. w., weil sie sich selbst reinhalten, und die Verbindung ist eine sichere; auch prefst die Schwere der Ketten die Haken fest gegen einander.

Da man die Räder und Schienen nicht als Rückleitung benutzen konnte, mufste man natürlich zwei gegen einander isolirte Leitungen herstellen, welche von einem Ende des Zuges zum anderen führen. Der wichtigste Punkt war nun die Herstellung der Verbindung der Wagen; man benutzte dazu[1]) die Sicherheitsketten *S*, Fig. 1, mit denen die Wagen zusammengekuppelt

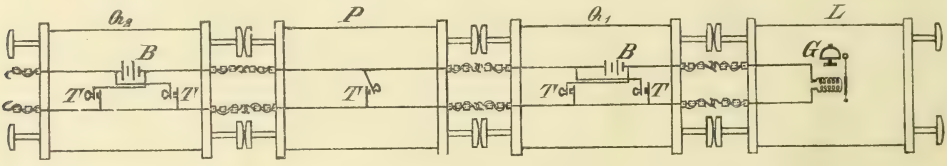
[1]) Ein ganz ähnlicher Vorschlag, die Kuppelungsketten der Wagen zugleich zur Herstellung der elektrischen Verbindungen zu benutzen, ist uns schon seit ein Paar Jahren bekannt. Derselbe stammt von Benjamin Lehr, Telegraphen-Referent der Donau-Drau-Bahn, her. Die Vorrichtung war derartig, dafs eine Eisendrahtspirale in zahlreichen Windungen die Kette umgab; das eine Ende der Spirale war mit der unter dem Wagen hinlaufenden Leitung verbunden, das andere um den Haken der Kette gewickelt und an ihm befestigt. Der Eisendraht war zur Sicherung des Kontaktes verzinkt. Die Red.

werden, und zwar in folgender Weise: Ein starkes, biegsames Kabel K wird durch die Kettenglieder gezogen; das eine Ende derselben ist die Fortsetzung des einen isolirten Leitungsdrahtes im Wagen und das andere ist an dem Haken H befestigt. Die Kabel sind von zusammengewundenem galvanisirten Bindeeisendraht gemacht (von dem ungefähr 1 engl. Meile 100 Pfund wiegt) und ungefähr 38 mm dick mit getheertem Hanf umwunden. Das Ende des Kabels, welches an dem Haken befestigt werden soll, ist ungefähr 76 mm lang dicht mit demselben Bindedraht umwickelt; die über die Hanfhülle hervorragenden Drahtenden werden zu einem Drahtseil zusammengedreht. In den Schaft des Hakens sind zwei 38 mm von einander entfernte Löcher gebohrt und in diese verzinnte eiserne Augbolzen gelöthet. Das Auge des dem Hakenende am nächsten stehenden Bolzens ist so grofs, dafs man nur das Drahtseil hindurchschieben kann, während das Auge des anderen Bolzens das ganze Kabel hindurchläfst. Das umwickelte Kabelende wird nun durch das grofse Auge und bis an den kleinen Bolzen gesteckt und die durch das Auge des letzteren hervorragenden Drahtenden angelöthet. Kette und Kabel sind mit Ausnahme der inneren Fläche des Hakens gut getheert. Um einen guten Kontakt zwischen den Haken der Ketten zweier Wagen zu erzielen, besitzen die ersteren eine besondere **V**-förmige Gestalt. An der Stelle a des Hakens, Fig. 1, ist ein Stück Kupferblech angelöthet und die Innenseite des äufseren Hakenschenkels mit einem schmalen, halbkreisförmigen Streifen Kanonenmetall bekleidet.

Die Arbeitsstromschaltung, Fig. 2, welche die Madras-Eisenbahn benutzt, ist sehr einfach und würde noch mehr vereinfacht werden können, wenn es möglich wäre, die Batterie auf der Maschine aufzustellen. Die Batterien B befinden sich in den Bremswagen Q_1, Q_2 und sind so geschaltet, dafs sie immer einen Strom in gleicher Richtung liefern. Bei der Zusammenstellung der Züge mufs darauf Rücksicht genommen werden, dafs zwischen Maschine und Personenwagen ein Bremswagen einzuschalten ist.

Jeder Bremswagen ist, wie aus Fig. 2 ersichtlich, mit zwei Tastern T, jeder Personenwagen P nur mit einem solchen versehen. Die Bremswagen bedürfen zweier Taster, damit man dieselben in beliebiger Richtung in den Zug einstellen kann, d. h. also, damit man keinen Unterschied zwischen den beiden Stirnwänden des Wagens zu machen braucht. Es ist dieser Umstand übrigens nur für den ersten Bremswagen Q_1 in Betracht zu ziehen, da, wie leicht ersichtlich, es bei Q_2 und jedem folgenden Bremswagen gleichgültig ist, welchen von beiden Tastern T man drückt.

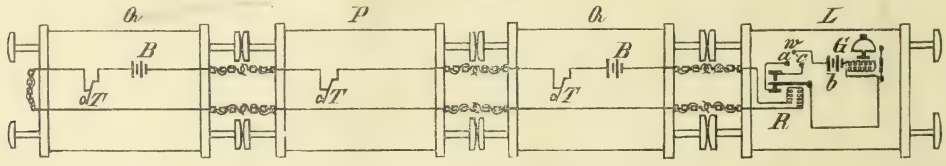
Fig. 2.



Dieses System arbeitet seit dem 1. Januar 1879 auf der Madras-Eisenbahn so gut, dafs man beschlossen hat, möglichst bald alle Züge mit diesen Vorrichtungen zu versehen.

Will man Ruhestrom anwenden, welcher den Vortheil besitzt, dafs der Maschinist sofort benachrichtigt wird, falls sich ein Wagen losreifst, so kann man die in Fig. 3 angegebene Schaltung wählen. Dem Vortheil, welche die Anwendung des Ruhestromes gewährt, steht der Uebelstand gegenüber, dafs die Glocke G der Maschine L während der Trennung der letzteren von dem übrigen Theil des Zuges (beim Rangiren) beständig läutet. Es läfst sich dies zwar durch einen Ausschalter vermeiden; hierbei läuft man jedoch Gefahr, dafs der Beamte vergifst, die Verbindung wieder herzustellen. Am einfachsten überwindet man diese Schwierigkeit durch ein Relais mit zwei Kontakten und einen Umschalter. Wenn der Zug zusammengestellt ist, liegt der Ankerhebel des Relais R auf dem unteren Kontakte; demgemäfs mufs der Umschalthebel auf c, Fig. 3, gestellt sein. Wird die Maschine oder ein Theil des Zuges abgekuppelt, so fällt der Anker des Relais ab, die Lokalbatterie wird geschlossen, und die Glocke läutet. Der Maschinist hat alsdann

Fig. 3.



durch Drehung des Umschalthebels nach *a* den Strom zu unterbrechen. Sobald nun die Maschine wieder an einen fertigen Zug gekuppelt wird, legt sich der Ankerhebel des Relais gegen den unteren Kontakt, schliefst jetzt über *a* die Lokalbatterie, welche nun die Glocke so lange ertönen läfst, bis der Maschinist den Umschalthebel wieder in Lage *c* zurückgeführt hat.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Eröffnung der Fernsprech-Zentralstelle in Berlin.] Am 12. Januar ist bei der im Telegraphen-Gebäude zu Berlin, Französischestrafse 33c, eingerichteten Fernsprech-Zentralstelle der Betrieb eröffnet worden, so dafs diejenigen Theilnehmer an der allgemeinen Fernsprecheinrichtung, welche an diese Zentralstelle bis jetzt angeschlossen werden konnten, sich zu jeder Zeit beliebig mit einander unterhalten, auch von ihrer Wohnung aus der Zentralstelle Telegramme zur Weiterbeförderung diktiren können. Die weiteren Anschlüsse sind in der Herstellung begriffen und werden rüstig ihrer Vollendung entgegengeführt.

[Theorie der elektromagnetischen Maschinen.] In den *Comptes rendus*, Bd. 91, S. 468 und 493 giebt Joubert Beiträge zur Theorie der elektromagnetischen Maschinen. An einer Wechselstrommaschine von Siemens & Halske wurde zuerst experimentell eine Formel ermittelt, welche den Zusammenhang zwischen Strom, Widerstand und Drehungsgeschwindigkeit darstellt. Dieselbe Formel wird alsdann auch *a priori* abgeleitet; zu diesem Zwecke wird zunächst experimentell das Gesetz ermittelt, nach welchem die Induktion in den verschiedenen Abschnitten der Bewegung erfolgt, bei Abwesenheit der Induktion auf sich selbst, und dann theoretisch die Veränderung abgeleitet, welche dieses Gesetz durch die Induktion auf sich selbst erfährt. Die Induktion der bewegten Rollen auf die feststehenden Magnete ist als unerheblich vernachlässigt. O. F.

[Leitungsfähigkeit der Kohle.] Die Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre (Bd. 2, S. 240 bis 246) enthält eine Untersuchung von Prof. R. Ferrini in Mailand über die Veränderungen, welche die Leitungsfähigkeit der Kohle durch Druck erfährt. Der Verfasser wandte Kohlen von verschiedener Härte und Dichte, übereinandergelegte Kohlenscheiben und Graphitpulver an. Als Ergebnisse allgemeineren Inhalts lieferte die Untersuchung, dafs bei allen Kohlensorten die Leitungsfähigkeit mit dem Druck zunimmt und wieder abnimmt bei nachlassendem Druck, dafs aber alle diese Veränderungen der Leitungsfähigkeit nicht momentan den Druckveränderungen folgen, sondern Zeit zum Entstehen brauchen und allmälig erst ihren vollen Werth erlangen. (Sie stehen vielleicht in Beziehung zur elastischen Nachwirkung. D. Ref.) Ferner zeigen sich sehr harte Kohlensorten weniger für Druckänderungen empfindlich, als andere. Beim Graphitpulver scheint das allgemeine Gesetz der Abhängigkeit der Leitungsfähigkeit vom Druck zwar auch hervorzutreten, doch sind die Beobachtungen im Einzelnen so unsicher, dafs der Verfasser es unterläfst, eine Beobachtungsreihe dafür anzugeben. A—n.

[Maxims Regulator des elektrischen Stromes.] Im »*Scientific American*« vom 23. Oktober 1880 (Bd. 43 S. 260) ist der Regulator der Stromstärke beschrieben und abgebildet, welchen Hiram S. Maxim für seine am 4. Oktober 1878 zur Patentirung angemeldete, am 10. August 1880 patentirte Glühlichtlampe hergestellt hat; mittels desselben wird die Stromstärke durch Aenderung der Kraft des magnetischen Feldes abgeändert. Zu diesem Zwecke werden die das magnetische Feld bildenden Elektromagnete jeder Licht gebenden Maschine durch den Strom einer kleinen Dynamomaschine erregt; von der Stärke dieser Erregung hängt dann die Stärke des Licht gebenden Stromes ab. Die den Strom aufnehmenden Bürsten der erregenden Maschine sind nun auf einem Träger angebracht, mit welchem sie sich konzentrisch zu dem Kommutatorzylinder bewegen können. In der einen Grenzlage der Bürsten liefern dieselben gar keinen Strom, in der anderen einen Strom von der gröfsten Stärke, und in den Zwischenlagen hat der erregende Strom eine zwischen den beiden Grenzwerthen liegende Stärke. Der Licht erzeugende Strom der grofsen Maschine geht nun durch einen Elektromagnet, welcher je nach der Stärke dieses Stromes mittels seines zwischen zwei Stellschrauben auf- und niedergehenden Ankerhebels eine Schiebklaue hebt oder senkt und zum Eingriff mit dem oberen oder dem unteren von zwei Schiebrädern bringt. Bei ihrer schrittweisen Drehung übertragen die Schiebräder ihre Bewegung auf eine zwischen ihnen liegende horizontale Axe, von welcher sie durch zwei Paar Kegelräder auf den Bürstenträger der erregenden Maschine fortgepflanzt wird. Letzterer wird daher in der einen oder der anderen Richtung gedreht, wenn der Licht gebende Strom zu stark oder zu schwach wird; damit wird dann zunächst der erregende und weiter auch der Licht erzeugende Strom geschwächt bezw. verstärkt. Die Glühlampen werden parallel geschaltet. Bis 64 derselben

von über 30 Kerzen Lichtstärke wurden in denselben Stromkreis gelegt und bis auf eine nach und nach ausgeschaltet. Der Regulator glich die Stromstärkeveränderung vollkommen aus. — Die Einführung der Maxim'schen Lampen hat die *United States Electric Light Company* in New-York übernommen.

[Gätckes Uebertragungs-Relais mit Quecksilberkontakten.] Um die Uebelstände zu beseitigen, welche bei Benutzung gewöhnlicher Relais und mit Kontaktfedern versehener Morse als Uebertrager auftreten und bei jenen in der Verkürzung der Zeichen oder bei möglichster Entfernung der Uebertragungsstationen von einander in der Erschwerung des Mitlesens nach dem Gehör, bei diesen in Verschlechterung des Anschlages und allmäligem Mattwerden der Feder bestehen, bringt der Ober-Telegraphen-Assistent Gätcke in Neustrelitz ein Relais bezw. Morseschreibeapparat mit Quecksilberkontakten in Vorschlag.

Der zweiarmige Ankerhebel soll an beiden Enden mit je einer Platinnadel versehen werden, die beim Niedergehen des Hebels in ein stellbares Quecksilbernäpfchen eintauchen. Das Näpfchen ist zum Schutz gegen Staub mit einem Deckel verschlossen, welcher möglichst nur der Nadel den Eintritt gestattet. Die Ausdehnung des Quecksilbers in der Wärme hat hierbei durchaus keine praktische Bedeutung, da sich die Höhe der Kugel von der angegebenen Gröfse bei 15^0 Temperaturerhöhung immer erst um $\frac{1}{10}$ Papierblattdicke vergröfsern würde. Jedes Näpfchen ist an einer Säule angebracht, deren oberes Ende als Anschlag für den Ankerhebel dient. Die links stehende Säule entspricht dem oberen, die rechts stehende dem unteren Kontakte der üblichen Apparate. Um die Hörbarkeit, sowie die Verständlichkeit des Anschlages, d. h. die gute Unterscheidung zwischen Hauptschlag (Beginn des Elementarzeichens) und Gegenschlag (Ende des Elementarzeichens) zu erhöhen, ist, isolirt von den unteren Säulen, noch ein oberer Kontakt vorhanden. Ist von Arbeitsstrom auf Arbeits- oder Ruhestrom zu übertragen, dann wird der rechts stehende Oberkontakt so gestellt, dafs er vom Hebel nicht erreicht werden kann. Dann aber erfolgt der Hauptschlag gegen zwei Kontakte, der Gegenschlag nur gegen einen; der erstere wird darum stärker gehört als der letztere und stets genau unterschieden. Bei Uebertragung von Ruhestrom auf Ruhe- oder Arbeitsstrom ist dagegen der links stehende Oberkontakt in die Höhe zu nehmen, und es hat dann der Hauptschlag auch hier die gröfste Stärke, was bei den in Ruhestromleitungen stehenden üblichen Apparaten oft grofse Schwierigkeiten hat, ja sogar ohne Einbufse an magnetischer Kraftwirkung gar nicht möglich ist, da hier die Verstärkung des Hauptschlages nur durch gröfsere Federanspannung zu erreichen ist.

Natürlich würde man bei diesem Uebertrager zu den Vorzügen, welche die Anbringung fester Anschlag- oder Hemmstifte aufser oder neben den Kontakten gewährt, die Nachtheile der Quecksilberkontakte mit in Kauf nehmen müssen, welche sich ja bei ihrer früheren Anwendung an Telegraphenapparaten als unzweckmäfsig erwiesen haben.

[Spagnolettis Feuermelder.] Damit auch Laien mittels seines Feuermelders Morseschrift in der Zentralstation hervorbringen können, hat Spagnoletti einen automatischen Sender angewendet, dessen Einrichtung jedoch von anderen derartigen Apparaten abweicht. In einem Kasten ist nämlich eine, aus zwei parallel neben einander laufenden Metallstäben oder Drähten gebildete, schraubenförmige Bahn angebracht, an deren oberem Ende eine Metallkugel durch eine Feder festgehalten wird. Auf der Feder sitzt ein Knopf, welcher aus dem Kasten hervorragt. Der eine Draht ist seiner ganzen Länge nach metallisch rein, während der andere nur bestimmte Kontaktstellen besitzt. Beide sind so in die Leitung eingeschaltet, dafs die Kugel, wenn sie durch Herausziehen des Knopfes und Heben der Feder losgelassen wurde und herunterrollt, an den Kontaktstellen Stromschlüsse herstellt. Durch die entsendeten Ströme wird der Apparat der Zentralstation ausgelöst, und es erscheint auf seinem Papierstreifen das Zeichen der rufenden Station. Am Fufse der Spirale angekommen, schliefst die Kugel den Stromkreis dauernd, so dafs nun auf einer Allarmglocke von der Zentralstation her ein Bestätigungssignal gegeben werden kann.

(The Telegraphic Journal, Bd. 8, S. 379.*)*

[Fenons elektrische Regulirung eines Systems von Uhren.] Zur Vervollständigung der im ersten Jahrgange der Elektrotechnischen Zeitschrift auf S. 229 ff. und 318 ff. enthaltenen Aufsätze wollen wir in Folgendem das Prinzip der Fenon'schen Einrichtung in Kürze angeben, indem wir bezüglich der Einzelheiten, die nicht wohl ohne weitläufigere Beschreibungen und Figuren verstanden werden können, auf No. 13 der Zeitschrift »*La Lumière électrique*« verweisen. Fenon hat die Aufgabe, in einem bestimmten Zeitpunkte auf elektrischem Wege die Zeiger einer Pendeluhr auf eine bestimmte Zeitangabe direkt einzustellen, dadurch gelöst, dafs er genügend lange (z. B. eine halbe Minute) vor dem Zeitpunkte der jedesmaligen Zeigerkorrektur die Verbindung zwischen der Drehungsaxe des Minutenzeigers und dem sogenannten Pendelgange (Echappement) aufhebt, sodann die von dem Pendelgange frei gewordene Drehung dieser Axe dazu benutzt, dem Minutenzeiger die be-

stimmte Stellung geben zu lassen, und endlich in dem genauen Zeitpunkte, welchem die Angabe der Uhr bei letzterer Stellung des Zeigers entspricht, die Drehungsaxe des Minutenzeigers wieder in Verbindung mit dem Pendelgange bringt. Dies Alles wird, je nachdem die Uhr mit einem sogenannten Stiftengange *(Echappement à chévilles)* oder mit einem sogenannten Graham-Gange *(Echappement à ancre)* versehen ist, auf verschiedene Weise ausgeführt.

Bei einem Stiftengange ist die Sache ziemlich einfach, indem das auf der Axe des Minutenzeigers sitzende, unmittelbar durch den Stiftengang mit den Pendelschwingungen in Verbindung stehende Gangrad (Steigrad) in dem betreffenden Zeitpunkte längs seiner Axe aus dem Stiftengange herausgezogen, sodann mit der Axe und den Zeigern bis zu einem bestimmten Anschlage gedreht und schliefslich in dem Zeitpunkte, welchem die Angabe der Uhr bei der betreffenden Zeigerstellung entspricht, wieder in seine frühere Stellung hineingedrückt wird, so dafs es nun wieder das Spiel mit dem Stiftengange des Pendels beginnt.

Bei einem Graham-Gange ist die Sache dagegen bedeutend komplizirter. Hier hat Fenon das unmittelbar mit diesem Gange zusammen arbeitende Gangrad selbst nur lose auf die Axe des Minutenzeigers aufgesetzt und mit dieser Axe und dem Gewichtswerke während des gewöhnlichen Ganges der Uhr nur vermittelst einer an der betreffenden Axe festsitzenden Armeinrichtung verbunden, welche mit Stiften in die Speichen des sonst losen Gangrades fafst. Gehörige Zeit vor dem Augenblicke der eigentlichen Richtigstellung wird alsdann nicht das Gangrad selbst, sondern der die Axe des Minutenzeigers bewegende Arm entlang dieser Axe zurückgezogen und nach der so bewirkten Lösung von der Verbindung mit dem Gangrade und dem Pendelgange nebst Axe und Zeigern mittels eines Anschlages bis zu der erforderlichen Stellung gedreht. Sobald der bei letzterer Stellung von den Zeigern markirte Zeitpunkt eintritt, wird dann der Arm wieder in seine frühere Lage zurückgeschoben, so dafs die an ihm befindlichen Stifte nunmehr auch wieder in die Speichen des zwischen den Paletten des Pendelganges arbeitenden Gangrades fassen und das Zusammenwirken der Pendelbewegung mit der Axe des Minutenzeigers wieder herstellen können. Einige bei der Wiederherstellung dieser Verbindungen noch erforderliche Feinheiten wird man kaum ohne Figur und ausführlichere Erläuterung verstehen können, doch dürften obige Angaben vermuthlich genügen, um wenigstens das Wesen der Sache verständlich zu machen.

[Elektrische Beleuchtung des Albert-Docks in London.] Das von der *London and St. Katherine Dock Company* gebaute neue Albert-Dock hat kürzlich durch Siemens Brothers eine elektrische Beleuchtungsanlage erhalten, die wohl die grofsartigste bis jetzt bestehende sein dürfte. Die ziemlich 8 engl. Meilen langen Quais, welche ein Becken von 6 500 Fufs (1 976 m) Länge und 490 Fufs (148 m) Breite umschliefsen, werden durch 27 Lampen, welche an 80 Fufs hohen geschmackvollen Eisensäulen hängen, erleuchtet. Ueber jeder Lampe ist ein emaillirter eiserner Reflektor angebracht, welcher das Licht sehr gleichmäfsig vertheilt. Die Lampen werden je von einer Dynamomaschine gespeist, welch letztere sich in 4 Stationen befinden, die so gelegen sind, dafs die Entfernungen der Lampen von den Maschinen zwischen 120 bis 1 100 Yards (109 bis 1003 m) variiren. Die das magnetische Feld erregenden Magnete der Dynamomaschinen liegen in einer Nebenschliefsung zu dem die Lampen enthaltenden Stromkreise. Es ist keine besondere Rückleitung für den Strom vorhanden, sondern als solche bei den Kabeln deren Schutzhülle und bei den oberirdischen Leitungen die eisernen Dächer benutzt worden. Jede Station ist mit einer Dampfmaschine von 20 Pferdekräften ausgestattet, welche Kraft genügen würde, um noch je 17 Maschinen zu treiben. Aufserdem befinden sich in den Stationen Kontrollampen; wenn eine der draufsen befindlichen Lampen erlischt, entzündet sich sofort die mit ihr zugehörige Kontrollampe in der Station und benachrichtigt so die Wärter. In einer Station befindet sich eine Wechselstrommaschine, welche 8 kleine Lampen speist, die ein Waarenhaus von 300 Fufs (96 m) Länge und 120 Fufs (36 m) Breite erleuchten. Die Wirksamkeit der genannten Beleuchtungsanlage läfst hoffen, dafs selbst bei nicht allzu starkem Nebel die Beleuchtung noch eine genügende sein wird.

(*Engineering* No. 770, S. 276.)

[Tchikoleffs elektrische Lampe.] Der Leiter der Abtheilung für elektrisches Licht in der russischen Artillerie, W. Tchikoleff, verwendet in seiner Lampe, von welcher mehrere Exemplare seit 1877 in der russischen Artillerie in Gebrauch stehen, einen Gramme'schen oder Siemens'schen Ring zur Regulirung der Entfernung der Kohlen. Den Ring umschliefsen die zu kreisförmigen Schuhen geformten Pole der Kerne zweier Stabelektromagnete. Die Axe des Ringes trägt eine links geschnittene und eine rechts geschnittene Schraube, deren Muttern in den unteren und oberen Kohlenträgern sitzen. Dreht sich der Ring in der einen oder der anderen Richtung, so bewegt er die beiden Kohlen zugleich, nähert sie einander in dem einen Falle und entfernt sie von einander im andern Falle. Der Ring liegt in einem Zweigstromkreise, der auch den Lichtbogen in sich enthält; ein zweiter Zweigstromkreis enthält ebenfalls den Lichtbogen und aufserdem noch die Spule des ersten Elektro-

magnetes; die grofsen Widerstand bietende Spule des zweiten Elektromagnetes dagegen bildet für sich allein einen dritten Zweigstromkreis. So lange nun der Lichtbogen seinen normalen Widerstand bietet, heben sich die beiden Elektromagnete in ihrer Wirkung auf den Ring nahezu auf. Ist der Widerstand des Lichtbogens dagegen zu klein, so überwiegt der erste Elektromagnet und der Ring entfernt die Kohlen von einander; bei zu grofsem dagegen bringt er sie einander näher. Für die öffentliche Beleuchtung bestimmte Lampen richtet Tchikoleff so ein, dafs der Ring nur die obere Kohle auf und ab bewegt, während die untere stillsteht.

[Unveränderte Uebertragung der Bewegung einer Welle auf eine zweite durch die Elektrizität.] Marcel Deprez hat, wie im *Bulletin de la société d'encouragement*, Bd. 7, S. 497 berichtet wird, eine Erscheinung beobachtet, welche es ihm ermöglichte, mittels der Elektrizität die Bewegung von einer Welle *A* auf eine zweite *B* zu übertragen, ohne dafs die Geschwindigkeit und die Drehungsrichtung geändert wird. Wenn man zwischen den Schenkeln eines Hufeisenmagnetes zwei Siemens'sche Induktionsspulen so auf eine mit der geometrischen Axe des Magnets zusammenfallende Welle *B* aufsteckt, dafs die Eisenkerne der Induktoren einen rechten Winkel mit einander einschliefsen, so stellen sich, wenn man an jeder Spule zwei Reiber anbringt und durch dieselben jeder Spule einen Strom von beliebiger Richtung, aber von der nämlichen Stärke zuführt, die Spulen stets so, dafs der von ihnen gebildete rechte Winkel durch die Gerade halbirt wird, welche die Pole des Magnets verbindet. Bezüglich der Stromrichtungen sind ferner vier Fälle möglich, nämlich $+ a$ und $+ b$, $+ a$ und $- b$, $- a$ und $- b$, $- a$ und $+ b$; zu jedem dieser vier Fälle gehört aber eine bestimmte der vier Stellungen, welche jener rechte Winkel einnehmen kann. Indem daher Deprez auf der Welle *A* zwei Kommutatoren anbrachte, welche jeder bei jeder Umdrehung den Strom zweimal umkehren, so jedoch, dafs die Umkehrungen durch den einen um einen Drehungswinkel von 90^0 von den durch den andern bewirkten Umkehrungen abstehen, gelang es ihm, die Drehung der Welle *A* mittels der von ihr aus durch die Induktoren gesendeten elektrischen Ströme ohne jede Aenderung der Geschwindigkeit und der Drehungsrichtung auf die Welle *B* zu übertragen.

[Zweckmäfsigste Form von Blitzableitern.] Der bekannte englische Elektriker William Henry Preece hat es im vergangenen Sommer unternommen, den alten Streit über die zweckmäfsigste Form von Blitzableitern auf experimentellem Wege zu entscheiden und seine mit der Batterie von Warren de la Rue erhaltenen Resultate der *British association* vorgelegt. In zwei Versuchsreihen wurde einmal eine Batterie von 3 240 Silberchloridelementen, das andere Mal eine solche von 3 280 Elementen als Elektrizitätsquelle verwendet, und in beiden Fällen die Ladung in einem Kondensator von 42,8 Mikrofarads Kapazität angesammelt. Die Entladung geschah durch einen Platindraht von 0,0125 mm Durchmesser und verschiedener Länge und hatte viel von dem Charakter des Blitzes, und wirklich ist die verwendete Potentialdifferenz auf die Längeneinheit von Luft wahrscheinlich gröfser, als die des gewöhnlichen Blitzes. Es wurde nun die gleiche Ladung durch band-, röhren- und drahtförmige Leiter entladen, und in jedem Falle wurde die gleiche Länge des Platindrahts verbrannt, wenn die kupfernen Leiter bei gleicher Länge in den verschiedenen verwendeten Formen dasselbe Gewicht hatten. Dasselbe Resultat wurde erhalten, wenn Band, Röhre oder Draht aus Blei bestanden. Schon eine 3prozentige Aenderung in dem Widerstande des eingeschalteten Platindrahtes durch Verlängerung oder Verkürzung desselben war deutlich in der Farbe des glühenden Drahtes zu erkennen, woraus die Gültigkeit von Ohms Gesetz auch für die Elektrizitätsentladung bei grofsen Potentialdifferenzen und die Unmöglichkeit gefolgert wird, eine wirksamere Form als die des zylindrischen Stabes oder Drahtseiles für Blitzableiter zu finden. J. B.

[Anwendung des elektrischen Stromes bei Darmverschliefsung.] Dr. Boudet veröffentlicht in dem »*Progrès médical*« zwei Fälle, bei welchen die Anwendung der Elektricität aufserordentlich erfolgreich gewesen ist. In beiden Fällen wurde, an Stelle des bisher ausschliefslich benutzten Induktionsstromes, der konstante Strom einer Gaiffe'schen Braunsteinbatterie von 6 Elementen verwendet, die bis zu 10 oder 14 vermehrt wurden. Die Elektrisirungen, deren Anzahl in dem ersten Falle 10 und in dem zweiten 8 betrug, schwankten in ihrer Dauer zwischen einer halben und einer ganzen und ein und einer halben Stunde; doch wurden sie mit Unterbrechungen gemacht. Der Kontakt wurde für je eine Sekunde auf einmal, in Zwischenräumen von ungefähr einer halben Minute, hergestellt; jede Schliefsung des Stromes brachte eine heftige Zusammenziehung der Därme hervor. Man versuchte auch anstatt des konstanten Stromes den Induktionsstrom; derselbe verursachte jedoch unerträgliche Schmerzen und schien nur auf die Wandmuskeln zu wirken. Leider ist in betreffender Mittheilung nichts über die Richtung des Stromes und über den Ort seiner Anwendung gesagt.

(*The Electrician*, Bd. 5, S. 205.)

BÜCHERSCHAU.

Dr. J. Rosenthal, Das Deutsche Patentgesetz vom 25. Mai 1877, unter Berücksichtigung der ausländischen Gesetzgebung, sowie der Entscheidungen des Patentamtes und der Gerichte. 8°. 463 Seiten. Erlangen 1881; Palm & Enke. 10,80 Mark.

C. Neumann, Die Vertheilung der Elektrizität auf einer Kugelkalotte. 8°. Leipzig; Hirzel.

F. Exner, Theorie des galvanischen Elementes. 8°. Wien; Gerold.

J. v. Hepperger, Ueber den Einfluss der Konzentration der Flüssigkeiten auf die elektrische Kraft des Daniell'schen Elementes. 8°. Wien; Gerold.

E. Reitlinger und **F. Wächter,** Ueber elektrische Ringfiguren und deren Formveränderungen durch den Magnet. 8°. Wien; Gerold.

A. L. Ternant, Les télégraphes. 368 Seiten mit 192 Textfiguren und 2 Plänen. Paris 1881; Hachette & Cie. 2,25 Frs.

E. Hospitalier, Les principales applications de l'électricité. 8°. 344 Seiten, 133 Textfiguren und 4 Pläne. Paris; G. Masson.

F. Guthrie, Magnetism and electricity. Neue Auflage. 12°. 300 Seiten. London; Collins.

Warren de la Rue and **H. W. Müller,** Experimental researches in the electric discharge with the chloride of silver battery. 3. Theil. 4°. 50 Seiten. London; Trübner..

A. Cazin, L'étincelle électrique. 2. Auflage. 327 Seiten und 76 Figuren. Paris; Hachette & Cie.

A. Marchegray, Le téléphone et ses applications. 8°. 30 Seiten. Lyon; Stork.

Perrier et **Barrot,** Détermination télégraphique des différences de longitude entre Alger et Biskra, Alger et Laghouat. 4°. 127 Seiten und 3 Tafeln. Paris, National-Buchdruckerei.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1880. 2. Bd.

No. 20. W. E. Fein, Elektrischer Wasserstandszeiger. — Dr. Aug. Voller, Ueber die Nichtexistenz strahlender Materie in den Crookes'schen Röhren (Schluss). — F. Uppenborn, Auszüge aus der englischen Patentrolle betr. elektrische Apparate. — Friedr. Jul. Kleist & Co., Ovales drehbares Mundstück für Phonographen mit centraler Schwingungsregulirung der Membran. — Sidney Howe Short, Neuerungen an Telephonen. — Kleine Mittheilungen. — Patente.

No. 21. Franz Kröttlinger, Regulator für elektrisches Licht. — John Trowbridge, Eine neue Form des Galvanometers. — William Bernard Godfrey, Neuerungen an elektrischen Lampen. — Clement Ader, Neuerungen am optischen Signalapparat für Telephone ohne Batterie. — Schiebeck & Plentz, Neuerungen an den Magneten in Bell'schen Telephonen. — Kleine Mittheilungen. — Patente.

No. 22. D. Napoli, Elektrischer Geschwindigkeitsmesser. — Maxim's Regulator für Ströme zur Erzeugung des elektrischen Lichtes. — Auszüge aus der englischen Patentrolle betr. elektrische Apparate. — Kleine Mittheilungen.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1880.

Bd. 238. Zweites Dezemberheft. B. Egger's elektrische Kraftübertragung bei Eisenbahnen. — M. Deprez, Synchrone elektrische Uebertragung der Bewegung von einer Welle auf eine andere. — Elektrische Beleuchtung auf der Brüsseler Ausstellung.

1881. Erstes Januarheft. Elektrischer Aufzug von Siemens & Halske. — Herstellung der Alkalien durch Elektrolyse. — Kosten des elektrischen Lichtes. — Elektrolyse des Benzols. — H. Uelzmann's Anwendung von Siliciumeisen in galvanischen Batterien.

Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Leipzig 1880.

No. 50. Betrachtungen über elektrische Uhren.

Heusinger's Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1881. 18. Bd.

1. Heft. Eisenbahnzugtelegraph. — Zugdeckungssignale auf den badischen Staatsbahnen. — Siemens' elektrische Eisenbahn.

Zeitschrift für analytische Chemie. Wiesbaden 1880. 20. Jahrgang.

1. Heft. Eugen Obach, Elektrischer Druckregulator für Destillationen, Zersetzungen u. s. w.

Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Wien 1880. 82. Bd. 2. Abth.

Reitlinger und Wächter, Ueber elektrische Ringfiguren und deren Formveränderung durch den Magnet. — Wassmuth, Ueber die Magnetisirbarkeit des Eisens bei höheren Temperaturen.

Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. Organ des Club österreichischer Eisenbahnbeamter. Wien 1880.

No. 49. Telegraphen-Kabel Triest-Alexandrien. Anglo-amerikanische Kabel-Compagnie. — Das Telephon in China.

No. 51. Telegraph in China.

No. 52. J. Krämer, Resultate einiger galvanischer Maafsbestimmungen. — Chronik: Elektrische Beleuchtung bei der Oesterreichischen Nordwestbahn.

Oesterreichisch-Ungarische Post. Wien 1880.

No. 49. Die elektrischen Eisenbahnen. — Telegraphen. — Notizen.

No. 50. Fernsprech-Vermittelungs-Einrichtungen in gröfseren Städten. — Uebelstände im Dienstbetriebe der Telegraphen-Anstalt. — Telegraphen-Notizen.

Journal télégraphique. Bern. 4. Bd.

No. 36. Les communications téléphoniques urbaines en Suisse. — M. H. Schnebeli, Un nouveau système de câble télégraphique sans induction. — Le congrès des électriciens et l'exposition internationale d'électricité en 1881. — Les qualités électriques des lignes souterraines de l'Allemagne. — La télégraphie au Japon en 1878/79. — O. Canter, Méthode pour déterminer la résistance des communications avec la terre. — Publications officielles: Règlement général de l'exposition internationale d'électricité. Paris 1881. — Bibliographie. — Sommaire bibliographique. — Nouvelles.

Die Eisenbahn. Le chemin de fer. Zürich 1880. 13. Bd.

No. 24. Elektrischer Aufzug. — Telephonic Exchange Reporter.

No. 26. Revue: L'exposition d'électricité.

1881. 14. Bd.

No. 1. Ueber die Wirkung der Blitzschutzvorrichtungen für Fernsprecher. — Der Induktometer. — Oeffnen und Schliefsen von Wasserventilen mittels Elektrizität.

Telegraphic Journal. London. 8. Bd.

1. December. Electric lighting in the City. — Maurice Girard, The hydrostatic telegraph. — New electric lamps. Gordon's electric lamp. - Shelford Bidwell, The photophone. — The american fast speed automatic telegraph. — Telegraphic apparatus in use in the british postal telegraph department. — Notes. — Correspondence: Vyle's relay. — New patents. — Abstracts of published specifications.

15. December. The photophone. — Maxim's dynamo-electric machine armature. — The Edison

electric light. — Electric fire alarm. — New electric lamps. Maxim's arc lamp. Krizik and Piette's arc lamp. — The telephone case. — Telegraphic apparatus in use in the british postal telegraph department. — Notes. — Correspondence: Fast speed on cables. — New patents. — Abstracts of published specifications.

The Electrician. London. 6. Bd.

No. 2. Slip. — T. BOLAS, The india rubber and gutta percha industries. — Swan's electric lamp. — Correspondence: The electric light in the City. — M. Mascart's electrometer. — Literature. — The electric light at the Kiosk, Bow-street. — F. C. WEBB, Historical memoranda on submarine telegraphy. — The cable fleet. — Abstracts of specifications.

No. 3. Slip. — Lessons for learners. — Correspondence: Professors Ayrton and Perry's criticism of Exner's papers on contact electricity. — Theorie of the microphone. — The electric light in the City. — Telegraphic archaeologie. — The Anglo-American electric light company. — The Telephone case. — Abstracts of specifications. — The cable fleet.

No. 4. Slip. — Lessons for learners. — The Exchange Telegraph Company. — Literature. — Patents and Publicity. — Correspondence: Van Choate's new cable scheme. The electric light in the City. What is electricity? Diamagnetism. Battery for electric fuse firing. — J. MUNRO, Cable laying in Guiana. — Abstracts of specifications. — The cable fleet.

No. 5. Slip. — Correspondence. — A. J. S. ADAMS, Earth currents. — Lessons for learners. — The international congress of electricians. — J. MUNRO, Cable laying in Guiana. — Abstracts of specifications.

No. 6. Slip. — The telephone case. — The telephone judgment. — F. C. WEBB, Historical memoranda on submarine telegraphy. — Lessons for learners. — W. THOMPSON, On a thermo-magnetic thermoscope. — New telegraph insulator. — M. BOUDET, New microphone. — Abstracts of specifications.

No. 7. Slip. — R. PRICE WILLIAMS, The question of the present postal telegraph tariff. — Lessons for learners. — Correspondence. — Universal exhibition of electricity. — J. MUNRO, Cable laying in Guiana. — Abstracts of specifications.

No. 8. Slip. — Correspondence: What is electricity? The twinkling of the stars. — The microphone. — W. W. GRISCOM, New electric motor. — J. MUNRO, Cable laying in Guiana. — Abstracts of specifications.

Engineering. London 1880. 30. Bd.

No. 779. Electric lighting in the City. — The government and the Edison telephone company. — SWAN's electric light. — Notes: The great Brush light. A cheap photophone.

No. 780. Electric lighting in the City and at Glasgow. — The government and the Edison telephone company. — Electricity v. fire. — Notes: Multiplication of telephone wires in towns. Electric lighting in Bristol. A new property of selenium. The transmission of sound by means of radiant energy. — Patents: Apparatus for producing electric light; GORDON. Production of electric light; W. R. LAKE.

No. 781. Electric lighting in the City and at Glasgow. — Notes: The Brush electric light. Electric lighting at the Glasgow post office. Paris exhibition of electricity. Improved carbons of incandescent lamps. The anglo-american electric light corporation. — Patents: Telephonic exchange systems; J. H. JOHNSON. Insulator for telegraph wires.

No. 782. The government and the Edison light company. — Electric light at the Glasgow exhibition. — Lighting the Westminster clock tower. — Government and the telephone. — Sound from radiant energy. — Notes: The electric light. Maxim's lamps. — Patents: Signalling apparatus; W. P. THOMPSON. Continous electrolytic action; C. D. ABEL. Signalling apparatus; T. C. PRATT.

No. 783. Chemical affinity and electromotive force. — Notes: An aluminium battery. The photophone. Siemens electric light. Electricity at the Brussels congress. — Patents: Electric light apparatus; W. LLOYD WISE. Railway signalling apparatus; C. E. SPAGNOLETTI. Conductors of lightning: O. WOLFF.

Nature. London 1880. 23. Bd.

No. 578. A. R. MOLISON, The photophone.

No. 579. J. W. Swan of Newcastle-on-Tyne, Incandescent electric lights.

No. 580. Photophonic music. — J. E. H. GORDON, A method of producing light from electricity.

Comptes rendus. Paris 1880. 91. Bd.

No. 22. R. BLONDLOT, Sur une nouvelle propriété électrique du sélénium et sur l'existence des courants tribo-électriques proprement dits. — C. WIDEMANN, Note sur les propriétés électriques du papier pyroxylé.

No. 23. SAUVAGEOT et GAUTHIER, Note intitulée: Les tissus végétaux au contact de l'air, source d'électricité. — E. MERCADIER, Sur la radiophonie.

No. 24. E. MERCADIER, Sur la radiophonie (2e Note). — CL. BAUDET, Note relative à la décomposition de l'eau, en employant comme électrodes le charbon de cornue ou le graphite.

Annales télégraphiques. Paris 1880. 7. Bd.

Juillet-Août. J. RAYNAUD, Sur l'énergie des systèmes électrisés. — E. MERCADIER, Études sur les appareils ou machines servant aux transformations d'énergie mécanique en électricité et aux transformations inverses. — ERNEST JACQUEZ, Dilation des métaux roulés en spirale sous influence de la chaleur et de l'électricité. — CH. BONTEMPS, Applications du téléphone: Appareil d'appel de M. J. Bourdin. — J. RAYNAUD, Magnétisme des navires. Régulation des compas. — Le photophone du Professeur Bell. — Chronique.

La Lumière Électrique. Journal universel d'Électricité. Paris 1880. 2. Bd.

No. 24. E. MERCADIER, Étude sur les électro-aimants considérés comme organes de transformation d'énergie. — G. TRESCA et RÉDIER, Procédés d'unification de l'heure. — E. HOSPITALIER, L'électricité et la locomotion. — E. MERCADIER, Sur l'utilisation économique de sources lumineuses intenses. — Bibliographie: E. HOSPITALIER; F. GÉRALDY, Les principales applications de l'électricité. — Revue des travaux récents en électricité: AYRTON et PERRY, Examen de la théorie de M. Exner relativement au développement de la force électro-motrice de contact. Transformation de l'oxigène en ozone par l'effluve électrique. L'ascenseur de M. Siemens. Microphone à contacts multiples de M. Boudet. — Études rétrospectives. Les dernières travaux de de M. Gaugain. Renseignements et correspondance à propos de la meilleure forme à donner aux conducteurs des paratonnerres. — Faits divers.

L'Électricité, Revue Scientifique illustrée. Paris 1880.

No. 24. Exposition internationale d'électricité. — Recherches pratiques sur la vraie théorie du photophone. — Fontaine électrique météorologique. — Les câbles algériens. — L'électricité médicale du docteur Clément. — L'ascenseur électro-magnétique du Dr. Siemens. — L'observation des aurores boréales. — Chronique. — Correspondance russe. — Galvanomètre à graduation différentielle, système Guérin.

Annales de chimie et de physique. Paris 1880. 13. Bd.

Novemberheft. H. BECQUEREL, Recherches ex-

périmentales sur la polarisation rotataire magnétique dans les gaz. — A. G. Bell, De la production et de la reproduction du son par la lumière.

Bulletin de la société d'encouragement. Paris 1880. 79. Jahrgang.

No. 82. Chambrier, Rapport fait par le colonel Sebert, au nom du comité des arts économiques, sur les perfectionnements apportés à son Télégraphe imprimeur à cadran. — Blavier, Application de l'éclairage électrique aux ardoisières d'Angers. — Du Moncel, Sur un appareil dit photophone, de Graham Bell, pour la reproduction des sons sous l'influence de la lumière. — Nouvel appareil électrique pour protéger les trains en circulation.

Annales industrielles. Paris 1880. 12. Jahrg.

No. 49. J. Swan, Lampes électriques à incandescence.

No. 50. Mercadier, Le photophone et les rayons calorifiques.

Bulletino Telegrafico. Rom 1880.

Dicembre. Cronaca. Servizio meteorologico in Italia. — Macchina a motore idraulico. — Macchina Hughes a peso ridotto. — Concessione d'una linea telegrafica da Pechino a Shanghai. — Applicazione dell' elettricità alle ferrovie.

Il Telegraphista. Rom 1881.

No. 1. G. B. Dagnino, Dell uso degli apparati a resistenza intiera o ridotta nei circuiti telegrafici. — G. Dell' Oro, La trasmissione a corrente continua. — Rivista del 1880. — Il telefono e la rana di Galvani. — Notizie. — Bibliografia.

Moniteur industriel. Paris et Bruxelles 1880. 7. Bd.

No. 53. Ascenseur électrique de M. Siemens. — M. E. Fein, Téléphone.

L'Ingenieur-conseil. Paris et Bruxelles. 1880. 3. Jahrg.

No. 21. Études sur les téléphones.

No. 22. Études sur les téléphones.

Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1880.

Heft 1. Auszug aus den Protokollen der Zusammenkünfte der Mitglieder der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. — Bericht über die elektro-technische Ausstellung in St. Petersburg. — Latchinoff, Optisches Dynamometer. — Clamond, Thermo-elektrisches Element. — Die elektro-mechanische Arbeit. — Tchikoleff, Die elektrischen Eisenbahnen. — Die allmälige Entwickelung der Telegraphie. — Mittheilung von Bréguet. — Duplextelegraphie; System Stearns. — Bücherschau. — Verschiedenes.

Heft 2. Auszug aus den Protokollen der Zusammenkünfte der Mitglieder der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. — Latchinoff, Die Billigkeit der elektrischen Beleuchtung. — Elektrische Beleuchtung der Brücke Kaiser Alexanders II. in St. Petersburg. — Die elektro-mechanische Arbeit. — Die Jaminlampe. — Bestimmung des inneren Widerstandes der dynamo-elektrischen Maschinen während des Umlaufs. — Die allmälige Entwickelung der Telegraphie. Mittheilung von Bréguet. — Duplextelegraphie; System Stearns. — Bücherschau. — Verschiedenes.

Heft 3 und 4. Namensliste der wirklichen Mitglieder der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. — Ueber die erste elektrotechnische Ausstellung in St. Petersburg. — Latchinoff, Resultate der für elektrische Beleuchtung in England eingesetzten parlamentarischen Kommission. — Der transportable elektrische Beleuchtungsapparat des französischen Kriegsministeriums. — Vergleich der Entwickelung der Gas- und der elektrischen Beleuchtung. — W. Tchikoleff, Die elektrischen Differenziallampen. — Die elektrische Metallurgie. — Edison's elektrische Lampe. — Die elektrische Beleuchtung des Hypodroms zu Paris. — Die Gleichförmigkeit der Einheiten. — Die Dauer der Induktionsströme. — Versuche mit automatischen Telegraphen von Wheatstone. — Bücherschau. — Verschiedenes.

Heft 5. Latchinoff, Die elektro-mechanische Arbeit. — Alexejeff, Siemens' Telephon. — Automatischer Stromregulator von Karmanoff. — Tchikoleff, Entwickelungsgeschichte der elektrischen Beleuchtung. — Die Jaminlampe. — Brocci's Lampe. — Werdermann's Lampe. — Noë's thermo-elektrische Batterien. — Verschiedenes.

Heft 6. Latchinoff, Die elektro-mechanische Arbeit. — Goloubitzky, Optisches Signal für Telephonverkehr. — Tchikoleff, Entwickelungsgeschichte der elektrischen Beleuchtung. — Elektrische Beleuchtung der Gemäldeausstellung in Paris. — Aufspeicherung der Elektrizität. — Die gröfste Induktionsspule. — Die elektrischen Einheiten. — Marcel Deprez, Das Galvanometer. — Bücherschau. — Verschiedenes.

Heft 7. Sitzungsbericht der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. — Latchinoff, Die elektro-mechanische Arbeit. — Tchikoleff, Ueber die elektrische Beleuchtung von Strafsen, Brücken und Plätzen. — Elektrische Beleuchtung nach System Siemens. — Das Gas und die Elektrizität. — Das Bell'sche Photophon. — Die Telegraphenschule in Paris. — Eine neue Herstellungsweise von Telegraphenkabeln. — Die elektrischen Eigenschaften des Selens. — Ueber das Projekt der transatlantischen Telephonie. — Bücherschau. — Verschiedenes.

No. 8 und 9. Sitzungsbericht der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen polytechn. Gesellschaft. — Tchikoleff, Ueber die elektrische Beleuchtung der Strafsen, Brücken und Plätze. — Dechiens, Tourenzähler. — Ueber die mit Gramme-Maschinen erzeugte Kraft. — Ueber die Wichtigkeit der Rechnung in der Elektrotechnik. — Konstantes Element von Reynier. — Torsionsgalvanometer von Siemens & Halske. — Ueber elektrische Eisenbahnen. — Ueber die bei Elektromagneten an Dynamomaschinen am besten verwendbare Form. — Untersuchungen über das Normallicht des Platins. — Das Elektrophon von Louis Maiche. — Elektrische Beleuchtung der City von London. — Lampe mit diffusem Licht. — Die Fortschritte der elektrischen Beleuchtung. — Bücherschau. — Korrespondenz. Verschiedenes.

No. 10. Sitzungsbericht der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen polytechnischen Gesellschaft. — Tvéritinoff, Parallelschaltung dynamo-elektrischer Maschinen. — Ueber die Wichtigkeit der Rechnung in der Elektrotechnik. — Kohlen für elektrische Beleuchtung. — Das Bell'sche Photophon. — Elektrizität und komprimirte Luft. — Die elektrische Beleuchtung der Albert Docks. — Ueber elektrische Eisenbahnen. — Altes und Neues auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung. — Ueber Messen durch empfangene Ströme. — Bücherschau. — Telegraphie. — Telephonie. — Verschiedenes.

The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1880. 110. Bd.

No. 660. W. W. Griscom, New electric motor. — The Sawyer electric light. — Combined induction machine. — Preece, Electricity in collieries.

Journal of the Telegraph. New-York. 13. Bd.

No. 314. The proposed international congress of electricians. — A large Holtz electrical machine. — Transformation of sound into light. — The earth's magnetism.

No. 315. David Flanery, Atmospheric electricity. — Proposed international congress of electricians.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

a. Ertheilte Patente.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

12528. F. TOMMASI in Paris. Elektrische Lampe. — 30. Oktober 1879.

12531. CH. L. PILLEUX in Paris. Neuerung an elektrischen Lampen. — 17. Februar 1880.

12631. TH. A. EDISON in Menlo-Park (Staat New-Jersey, Amerika). Neuerungen an Phonographen. — 12. Juli 1880.

12710. F. FUCHS, Ober-Telegraphen-Sekretär in Berlin. Taste und Einrichtung zum telegraphischen Gegensprechen. — 5. Mai 1880.

12726. E. M. BARTON in Chicago (Amerika). Neuerung an Regulatoren für elektrische Lampen. — 25. März 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

14306. JULIUS MÖLLER in Würzburg, Domstrafse 32, für CARL ZIPERNOWSKY in Budapest (Ungarn). Neuerung an dynamo-elektrischen Maschinen.

20180. J. LORUM, in Firma PETER BARTHEL in Frankfurt a. M., für THEODOR MARSHALL FOOTE in Brooklyn und FRANK ANDERSON in Peckskill (New-York, Amerika). Neuerungen in der Art der Lochung von Papierstreifen für telegraphische Zwecke und an den dazu dienenden Apparaten.

28860. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für GEORGE WESTINGHOUSE JUN. in Pittsburg (Pensylvanien U. St. A.). Neuerungen an Apparaten zur Verbindung der Leitungsdrähte für telephonischen Verkehr.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 5. **Bergbau.**

12633. E. RIVE, Premierlieutenant in Porta bei Minden. Einrichtung zur Lösung der Sperrung von Fangvorrichtungen an Förderkörben unter Anwendung des elektrischen Stromes.

Klasse 26. **Gasbereitung.**

12564. H. FISCHER v. RÖSLERSTAMM und F. MAMSLICHER in Wien. Elektrischer Gaszündapparat. — 21. April 1880.

Klasse 37. **Hochbau.**

12530. J. HEISING in Wadersloh, Kreis Beckum. Blitzableiter. — 14. Februar 1880.

12719. J. KERNAUL in München, Kreuzstrafse 25. Neuerung an Blitzableitern. — 28. Juli 1880.

Klasse 42. **Instrumente.**

12744. A. MAIER in München, Landwehrstrafse 57. Elektrische Billard-Kontroluhr. — 5. August 1880.

Klasse 83. **Uhren.**

12649. J. ZIMBER in Furtwangen. Elektrische Uhr. — 4. Juli 1880.

12664. SIEMENS & HALSKE in Berlin. Neuerungen an elektrischen Uhren. — 10. Juni 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 25. **Flechtmaschinen.**

41965. KARL JANECKE in Berlin SW., Zimmerstrafse 68 III. Elektromagnetischer Rapport-Apparat für Flechtmaschinen.

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

14676. C. LUCKOW in Deutz. Neuerung in der Abscheidung von metallischem Zink aus seinen Lösungen behufs seiner Gewinnung im Grofsen mittels des elektrischen Stromes.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate.**

6212. Feuermelde- und Sicherheits-Apparat.

6913. Feuermelder.

10028. Neuerungen an galvanischen Batterien.

Klasse 42. **Instrumente.**

11270. Verstellbares Kühlschiff-Thermometer mit elektrischem Läutewerk.

Klasse 57. **Photographie.**

8518. Magneto-elektrische Verschlufsvorrichtung für photographische Apparate.

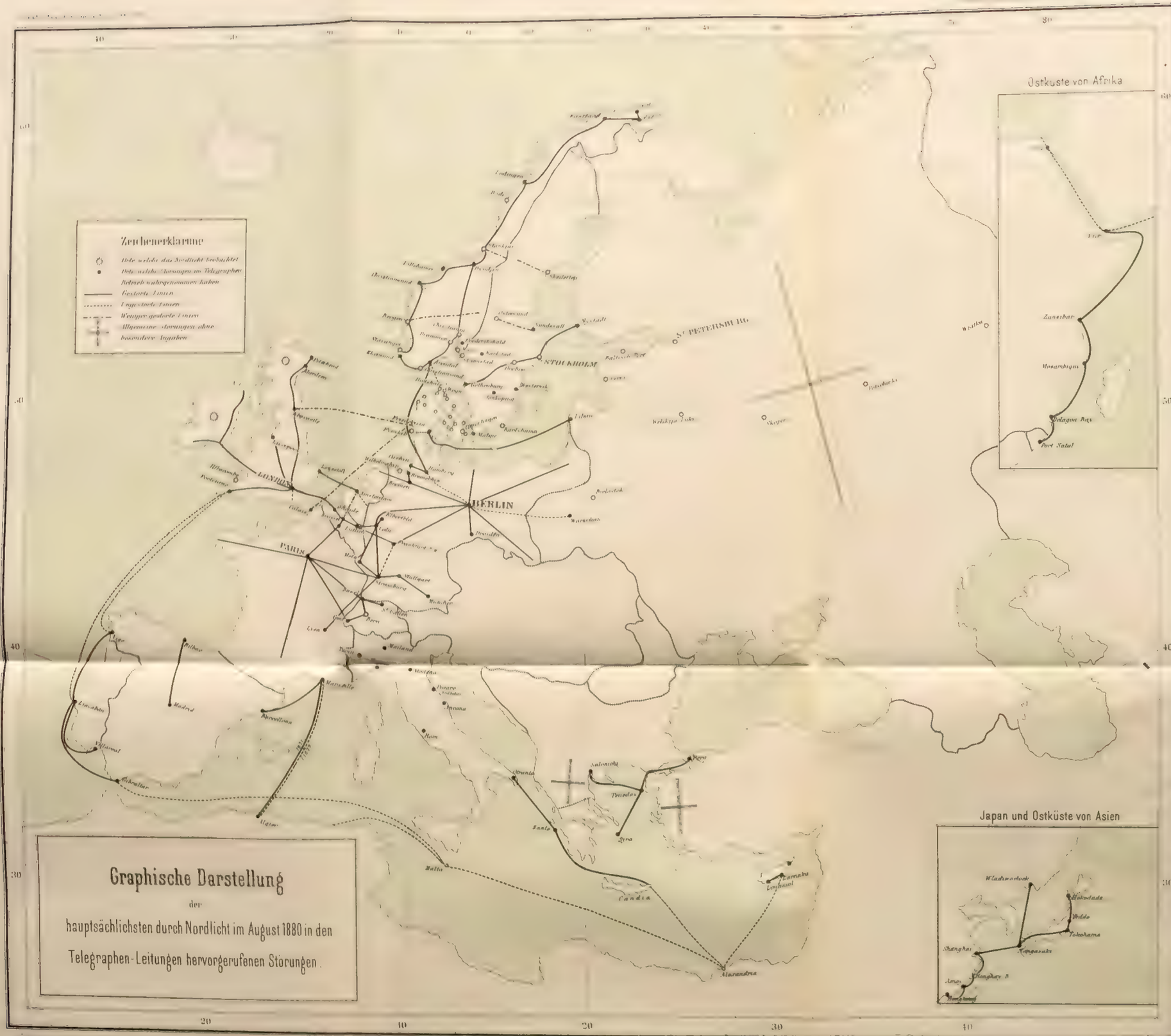
b. Zurückgezogene Patent-Anmeldung.

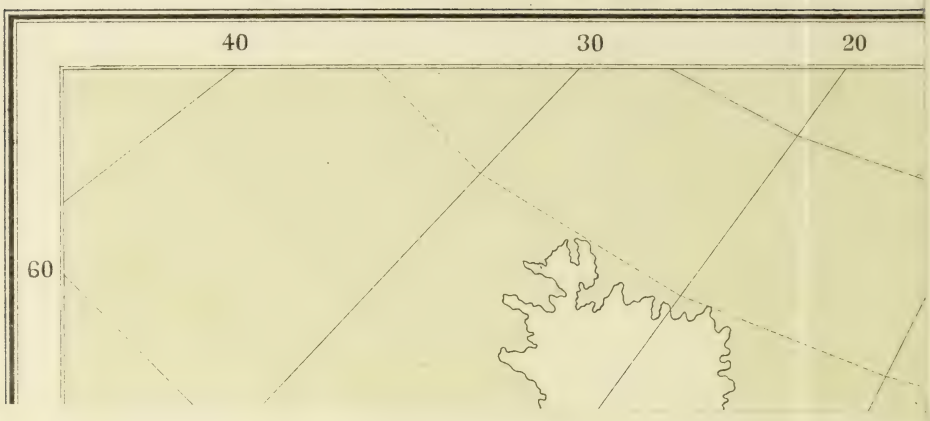
28042. Elektrische Lampe mit rotirender elektromagnetischer Kraftmaschine als Regulirungs- und Bewegungsvorrichtung.

Schlufs der Redaction am 14. Januar 1881.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.


Zeichenerklärung
Orte welche das Nordlicht beobachtet
Orte welche Störungen im Telegraphen
Betrieb wahrgenommen haben
Gestörte Linien
Ungestörte Linien
Wenig gestörte Linien
Allgemeine Störungen ohne
besondere Angaben
Graphische Darstellung
der
hauptsächlichsten durch Nordlicht im August 1880 in den
Telegraphen-Leitungen hervorgerufenen Störungen.
Ostküste von Afrika
Zanzibar
Mozambique
Delagoa Bay
Port Natal
Japan und Ostküste von Asien
Wladiwostock
Hakodate
Yokohama
Nagasaki
Shanghai
Hongkong
Manila
LONDON
PARIS
BERLIN
STOCKHOLM
St PETERSBURG
Malta
Candia
Alexandria
Cypern
Larnaka
Limassol
Tripolis
Suez


40
30
20
60

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. **Februar 1881.** Zweites Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Jahresversammlung am 25. Januar 1881.

Vorsitzender:

Staatssekretär Dr. Stephan als Ehrenpräsident.

I.

Sitzungsbericht.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Bericht des Vorstandes über die Geschäftsthätigkeit des Vereins im verflossenen Jahre. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Neuwahl des Vorstandes und Ergänzung des Ausschusses.
3. Mittheilung des Herrn Professor Dr. Förster über Erdströme im Anschlufs an die Mittheilung des Herrn Geheimen Ober-Postraths Ludewig in der Sitzung vom 28. Dezember v. J.
4. Kleinere technische Mittheilungen.

Bericht des Vorstandes über die Geschäftsthätigkeit des Vereins im verflossenen Jahre.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung, nachdem festgestellt worden war, dafs gegen den im Januarheft der Zeitschrift zum Abdruck gelangten Bericht über die letzte Vereinsversammlung Einwendungen nicht erhoben waren, mit folgender Ansprache:

»Meine Herren! Wir stehen am Schlusse des ersten Lebensjahres des Vereins. Wie der einzelne Mensch bei einem solchen Zeitabschnitte, einer alten Gewohnheit folgend, sich zu fragen pflegt, was er in dem abgelaufenen Jahre gewollt und was er erreicht hat — nicht, um sich dessen zu rühmen, sondern um vor seinem Gewissen Rechenschaft über die ehrliche Anwendung aller seiner Kräfte abzulegen, so wird es auch heute am Platze sein, eine kurze Uebersicht zu geben über die Ausdehnung, welche der Verein erlangt hat und die Art und Weise, in welcher er bestrebt gewesen ist, den gestellten Aufgaben nach besten Kräften gerecht zu werden. Unser Ziel war: einen Sammel- und Brennpunkt zu bilden für die zahlreichen, auf dem Gebiete der Elektrotechnik thätigen Kräfte. Welche Unterstützung unserem Unternehmen in den weitesten Kreisen zu Theil geworden ist, dafür legt die Ausdehnung, die der Verein im Verlaufe nur eines Jahres gewonnen hat, beredtes Zeugnifs ab. Die Anzahl seiner Mitglieder betrug zu Anfang des laufenden Jahres: 1 504, 328 hiesige und 1176 auswärtige, welche letztere über alle Länder deutscher und mehrere nichtdeutscher Zunge sich vertheilen.[1]) Wir finden unter den Mitgliedern Männer aus allen Berufsklassen vertreten, und gerade diese Vielseitigkeit ist als ein erfreuliches Zeichen dafür zu begrüfsen, wie weit die Wissenschaft in den verschiedensten Schichten der Bevölkerung Eingang gefunden hat. Von den Vertretern der Wissenschaft haben sich, neben dem ehrwürdigen Nestor der Elektrizität, dem greisen Wilhelm Weber in Göttingen, zahlreiche Koryphäen unseres Vaterlandes unserem Vereine angeschlossen. Von dem Gebiete der praktischen Anwendung zählen wir zu uns Mitglieder aus der Armee, aus der Marine, den verschiedenen Zweigen des Verkehrswesens, in hervorragender Weise des Eisenbahnbaues, der Schifffahrt und der Telegraphie. Industrie und Bergbau, Hüttenwesen und Instrumentenbau finden ebenso ihre Vertreter im Verein, wie in demselben hervorragende Kräfte thätig sind für die Anwendung der Elektrizität für Zwecke der Heilkunde, des Beleuchtungswesens und der öffentlichen Sicherheit. Was die Thätigkeit des Vereins betrifft, so sind im verflossenen Jahre 18 gröfsere Vorträge gehalten und zahlreiche kleinere Mittheil-

[1]) Eine Nachweisung der Mitglieder, nach Staaten bezw. Provinzen geordnet, findet sich auf Seite 45 abgedruckt.

lungen gemacht worden, beide vielfach durch bildliche Darstellungen und Experimente erläutert und ergänzt. 8 Vereins-, sowie 17 Vorstands- und Ausschufssitzungen haben stattgefunden. Die in der elektrotechnischen Zeitschrift erschienenen Abhandlungen waren, wie Sie mit Genugthuung bemerkt haben werden, bemüht, das weite Gebiet unserer Wissenschaft möglichst auszubauen. Der erste Jahrgang der Zeitschrift liegt Ihnen abgeschlossen vor, und es sind die einzelnen Hefte stets pünktlich in regelmäfsigen Fristen erschienen. Ueber den geschäftlichen Theil wird Ihnen der Herr Syndikus demnächst Bericht erstatten.

Meine Herren, wir treten in des Vereines zweites Lebensjahr, und es handelt sich darum, die auf dem Gebiete der Spekulation gemachten Eroberungen des menschlichen Geistes für uns weiter fruchtbringend zu gestalten. Wenn wir dem eigentlichen Wesen unserer Wissenschaft allerdings noch ähnlich gegenüberstehen, wie der erste Mensch, der sich im ausgehöhlten Baumstamme den Wellen des weiten Ozeans anvertraute, so haben wir doch in Bezug auf die Anwendung für das Leben ganz erhebliche Erfolge zu verzeichnen. Nicht wie der erste Mensch haben wir uns mit einer gewissen Schüchternheit auf das Pferd, sondern mit selbstbewufster Sicherheit auf das Rofs der Gedanken geschwungen und es dann für unsere Zwecke unterthan gemacht. Nachdem die Wissenschaft nun noch durch das dynamoelektrische Element bereichert worden ist, hat sich der Elektrizität ein bedeutend weiteres Feld eröffnet, und ähnlich dem fliegenden Rofs, wie die Alten, namentlich die Hellenen, es sich träumten, oder wie dem Wunderrofs in Tausend und einer Nacht, sind ihr noch grofse Thaten vorbehalten. So viel an uns liegt, wollen wir nach dem Mafse unserer Kräfte bestrebt sein, diese herrliche Naturkraft, dieses in Wahrheit göttliche Geschenk immer weiter zu verwenden, zum Heile des Vaterlandes und der ganzen Menschheit. Lassen Sie uns das neue Jahr beginnen mit dem Satze: *Concordia res parvae crescunt, discordia maximae dilabuntur!*«

Direktor Dr. Fischer: »Nach §. 13 der Satzungen hat der Vorstand in der ersten Jahresversammlung über seine Geschäftsführung im abgelaufenen Jahre und über den Vermögensstand zu berichten. Nachdem der Herr Ehrenpräsident die Güte gehabt hat, die geistige Summe unserer Existenz zu ziehen, liegt mir ob, Ihnen die rein geschäftlichen Ergebnisse unseres ersten Vereinsjahres in Kürze mitzutheilen. Was zunächst die Vereinsmitglieder anlangt, so haben das erfreulich schnelle Wachsthum des Vereins und die erhebliche Anzahl von Mitgliedern in verschiedenen grofsen Städten uns dahin geführt, an 23 Orten geschäftsführende Mitglieder zu ernennen, welche für mehr als 300 Mitglieder den Bezug der Zeitschrift, die Einziehung des Beitrages und den sonstigen geschäftlichen Verkehr zu vermitteln sich anheischig gemacht haben. Es läfst sich erwarten, dafs auf diesem Wege eine Vereinfachung und gröfsere Billigkeit in der Versendnng eintreten wird. Wende ich mich zu den Organen des Vereins, so hat der Vorstand die Funktionen seines Amtes als der organisirenden und verwaltenden Stelle nach den verschiedensten Richtungen hin auszuüben gestrebt. Von den in der vorigen Jahresversammlung gewählten Mitgliedern hat der zweite Schriftführer des Vereins, Herr Hoffmann, in Folge amtlicher Verwendung aufserhalb Berlins sich genöthigt gesehen, seine Stellung niederzulegen, und gemäfs des §. 12 der Satzungen, wonach dem Vorstande die Ermächtigung zusteht, sich im Laufe des Jahres zu ergänzen, ist Herr Geheimer expedirender Sekretär Unger im Reichs-Postamt bis zur heutigen Sitzung an seiner Stelle gewählt. Der Ausschufs hat sich bei Beginn des Vereinsjahres konstituirt und in die satzungsmäfsig vorgesehenen Abtheilungen vertheilt. Von denjenigen Thätigkeiten, die ihm die Satzungen beilegen, hat der Ausschufs, wie dies im ersten Vereinsjahre naturgemäfs erscheint, vorzugsweise für die technische Tagesordnung der Sitzungen und für die Oberleitung der Zeitschrift Sorge getragen. Von der Ertheilung der im Statut vorgesehenen technischen Gutachten ist in neun Fällen Anwendung gemacht; es läfst sich voraussehen, dafs im weiteren Verlaufe unserer Vereinsexistenz diese in ihrer Bedeutung sehr wichtige Thätigkeit häufiger in Wirksamkeit treten wird. Was die Zeitschrift anbelangt, so hat der Herr Ehrenpräsident bereits bemerkt, dafs dieselbe pünktlich erschienen ist; die Einhaltung der statutenmäfsigen Fristen ist, bei den erheblichen Schwierigkeiten, auf welches jedes literarische Unternehmen zu Anfang stöfst, nur ermöglicht worden durch die ausdauernde Mitwirkung des Redaktions-Ausschusses, den Fleifs und die Hingebung des Redakteurs, die Geschäftskunde des Verlegers und die Promptheit der Druckerei. Der erste Jahrgang, der uns abgeschlossen vorliegt, bekundet, dafs der Verein den an ihn gestellten Anforderungen nicht blos in formeller Hinsicht zu genügen strebt; der innere Gehalt der in diesem ersten Bande unserer Zeitschrift niedergelegten Abhandlungen rechtfertigt die Hoffnung, dafs die Elektrotechnische Zeitschrift den Rang, welcher ihr als Organ unseres Vereines zukommt, zu behaupten wissen wird. Ueber den Vermögensstand des Vereins liegt der Bericht unseres Herrn Kassirers, Münzdirektors Conrad, vor [1]). Dieser Bericht weist eine Einnahme von 25 397,50 Mark, eine Ausgabe von 22 934,32 Mark

[1]) Der Kassenbericht findet sich auf Seite 46/47 abgedruckt.

nach und schliefst somit ab mit einem Ueberschufs von 2463,18 Mark. Wenn erwogen wird, dafs in diesem ersten Jahre die Gründungskosten, ferner besonders erhebliche Druckkosten zu verausgaben waren, welche selbstverständlich im nächsten Jahre nicht so hoch sein werden, während die ersteren ganz in Wegfall kommen, so darf das Ergebnifs wohl als ein befriedigendes bezeichnet werden. Den Satzungen gemäfs wird der Kassenbericht ausgelegt werden, und der Verein wird sich zu entscheiden haben über die zwei im Statut vorgesehenen Revisoren, die entweder Ausstellungen zu machen oder in einer der nächsten Sitzungen den Antrag auf Entlastung des Vorstandes zu stellen haben werden.

Im Anschlufs hieran erfülle ich die weitere Verpflichtung, das Budget für das nächste Jahr Ihnen vorzulegen [1]). Auf Grund der Erfahrungen nur eines Jahres ist die Aufstellung eines Budgets selbstverständlich nur mit allem Vorbehalte möglich. Ohne daher Gewähr für das Zutreffen der veranschlagten Sätze übernehmen zu können, sieht der Vorstand in dem hierbei überreichten Voranschlage für das Vereinsjahr 1881 die Einnahmen, unter Hinzurechnung des Ueberschusses vom Vorjahr, auf 27 000 Mark, die Ausgaben auf 25 000 Mark vor, so dafs ein Ueberschufs von 2000 Mark verbleibt. Wir haben bei den Ausgaben uns im Allgemeinen an die Posten des Vorjahres gehalten, jedoch bei einzelnen eine Vermehrung vorgesehen, besonders was die Bibliothek betrifft. Wir haben ferner in Aussicht genommen, dafs der Kanzleibeamte, welcher bereits am Schlusse des vorigen Jahres angenommen wurde, dauernd im Verein thätig sein werde. Indem ich wegen der einzelnen Positionen mich auf die zum Abdruck gelangende Vorlage beziehen darf, schliefse ich hiermit die Berichterstattung mit dem Antrag, es möge dem Verein gefallen: 1. zwei Revisoren zu ernennen zur Prüfung der Kassenbeläge, 2. den Druck des vorliegenden Jahresberichts in der Februarnummer unserer Zeitschrift zu beschliefsen, 3. das vorgelegte Budget zu genehmigen.«

Die Versammlung wählt hierauf zu Revisoren: die Herren Geh. Regierungsrath Reder und Direktor Kaselowsky und genehmigt den Abdruck des Jahresberichtes in der Zeitschrift, sowie das vorgelegte Budget.

Staatssekretär Dr. Stephan: »Ich glaube, meine Herren, im Sinne des Vereins zu sprechen und gewifs in Ihrer Aller Namen zu handeln, wenn ich unseren Dank ausspreche: den Mitgliedern des Vorstandes und des Ausschusses; sodann den Herren, welche durch Vorträge, Experimente und kleinere Mittheilungen das wissenschaftliche Leben des Vereins gefördert haben; dem Redaktionskomité, dem Redakteur und der Verlagsbuchhandlung; endlich den geschäftsführenden Mitgliedern, welche im Interesse des Vereins ihre freundliche Mitwirkung haben eintreten lassen.«

(Einer Aufforderung des Vorsitzenden folgend, erheben sich die Versammelten, um ihrem Danke Ausdruck zu verleihen, von ihren Sitzen.)

»Bevor wir zu den Wahlen schreiten, sind noch einige geschäftliche Mittheilungen zu machen. Die Liste der neu angemeldeten Mitglieder, sowie das Verzeichnifs einiger Herren, welche ihren Austritt angezeigt haben, liegen zur Einsicht aus. — Der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten hat uns Heft I bis III der »Zeitschrift für das Bauwesen« übersendet. Dasselbe liegt hier gleichfalls aus. Es ist ferner eingegangen: eine Denkschrift des Uhren- und Telegraphen-Fabrikanten Herrn Louis Rentzsch in Meifsen über elektrische Regulirung öffentlicher Uhren, solcher Uhren, welche ein selbstständiges Werk enthalten. Wir haben weiter zur Einsicht und gefälligen Verfügung 50 Exemplare eines besonderen Abdruckes des im »Archiv für Post und Telegraphie« erschienenen Aufsatzes des Postraths Oesterreich über das neue Kabelröhrennetz von Berlin ausgelegt. Die städtischen Telegraphenlinien befanden sich bekanntlich in früherer Zeit unter dem Strafsenpflaster, und es mufste deshalb bei Veränderungen, die häufig vorzunehmen waren, das Pflaster ganzer Strafsen aufgerissen werden. Je mehr die Linien im Laufe der Jahre an Ausdehnung wuchsen, desto umständlicher, mühevoller und kostspieliger gestalteten sich die Arbeiten der Instandsetzung. Man ist deshalb nach einem vor drei Jahren aufgestellten Plane dazu übergegangen, die Kabelleitungen, abgesehen von den in längerer Ausdehnung nur an zwei Stellen befindlichen gemauerten Kabelkanälen, in gufseisernen, innen und aufsen asphaltirten Röhren längs des Trottoirs zu führen. Dieses Röhrensystem wird in gewissen Entfernungen durch Untersuchungsbrunnen unterbrochen, in die man hineinsteigen kann und welche jeder Zeit das Herausnehmen alter und das Einziehen neuer Kabel ermöglichen. Im Ganzen giebt es 150 solcher Brunnen. Durch diese neue Röhren- und Brunnenanlage ist eine wesentliche Verbesserung erreicht. Das Röhrennetz umfafst rund fünf deutsche Meilen und bietet auf lange Jahre Raum zur Unterbringung aller nach aufserhalb führenden Drähte, sowie zahlreicher Verbindungen in der Stadt. Es ist in etwa zweijähriger Arbeit hergestellt worden;

[1]) Das Budget ist auf Seite 48 abgedruckt.

seine Anlage war durch die vielen Zuführungsröhren der Gas- und Wasserleitung mit grofsen Schwierigkeiten verbunden. Die Kosten haben im Ganzen 250 000 Mark betragen. — Ich habe ferner mitzutheilen, dafs 50 Exemplare der Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung für das Jahr 1879 zur gefälligen Einsicht ausgelegt sind. Es ist weiter eingegangen: ein Schreiben des Staatssekretärs des Reichs-Postamts, welches den in Paris in diesem Jahre stattfindenden, mit einer elektrischen Ausstellung verbundenen Telegraphen-Kongrefs betrifft. In diesem Schreiben wird dem Vereine mitgetheilt, dafs die Regierung des Deutschen Reichs beschlossen hat, an der Ausstellung und dem Kongresse, welche im August bezw. September stattfinden werden, sich zu betheiligen. Gleichzeitig wird der Elektrotechnische Verein darin aufgefordert, Vorbereitungen zu treffen zu einer entsprechenden Betheiligung. Die Anmeldungen wegen des Raumes sind bei der französischen Regierung bis Ende März zu machen. Herr Dr. Werner Siemens hat sich bereitfinden lassen, den bezüglichen Vorberathungen als Kommissar des Vereins, vorbehaltlich Ihrer Bestätigung, beizuwohnen. Ich möchte Herrn Dr. Siemens fragen, ob er gesonnen ist, sich an den ferneren Vorarbeiten als Vertreter unseres Vereines zu betheiligen, und nehme an, da Widerspruch nicht erfolgt, dafs auch der Verein hiermit einverstanden ist. Die Pariser Ausstellung verfolgt nicht nur den Zweck, den gegenwärtigen Stand der elektrotechnischen Wissenschaft und die Anwendung derselben darzuthun, sondern sie soll auch nach dem mir vorliegenden Programm die historische Entwickelung dieser Wissenschaft in ihren wesentlichsten Momenten vor Augen führen. Um Ihnen ein Bild zu geben von dem Plane der Ausstellung, führe ich von den Apparaten, welche vorzugsweise auf derselben vertreten sein werden, in der Reihenfolge, wie sie im Reglement verzeichnet stehen, folgende an: Apparate, welche zur Erzeugung und Leitung der Elektrizität bestimmt sind, künstliche und natürliche Magnete, Bussolen, elektrische Apparate, die für häusliche Zwecke dienen, Telegraphen und Fernsprecher aller Art; ferner Apparate zur Erzeugung von Licht und Wärme; solche, die im Dienste der Schifffahrt, beim Bergbau, bei den Eisenbahnen, sowie bei der Galvanoplastik Verwendung finden; Apparate für Zwecke der Kriegskunst, der Chemie und für die mechanischen Gewerbe, für die verschiedenen Künste und Industrien; endlich solche, welche in der Heilkunde, der Meteorologie, Astronomie, Geologie und in der Landwirthschaft zur Anwendung kommen. An einer besonderen Sammlung von Apparaten wird die allmäliche historische Entwickelung gezeigt. — Ich denke, dafs der Verein an der Ausstellung und dem Kongrefs ein lebhaftes Interesse nehmen wird.

Bevor wir nunmehr zur Neuwahl des Vorstandes und zur Ergänzung des Ausschusses schreiten, wollte ich noch bemerken, dafs Herr Geheimerath Dr. Siemens ursprünglich den Wunsch ausgesprochen hat, es möge an seiner Stelle ein Anderer als Vorsitzender vorgeschlagen werden, da er von der Ansicht ausgeht, dafs es für die freie Entwickelung und für das ganze geistige Wohl eines Institutes, wie unser Verein, nur förderlich sei, wenn die Person des Vorsitzenden möglichst alle Jahre wechsele. Indessen haben wir von mehreren Seiten — und auch ich, meine Herren, bekenne mich dessen schuldig — auf Herrn Dr. Werner Siemens eingewirkt, mit Rücksicht darauf, dafs der Verein noch ein sehr junges Leben hat, und dafs es nicht vortheilhaft sein kann, gerade in der ersten Zeit seines Bestehens wichtige Aenderungen eintreten zu lassen, sich zu entschliefsen, die Wahl zum Vorsitzenden, im Falle sie ihn treffen sollte, anzunehmen und dasselbe rege Interesse an den Tag zu legen, welches er von Anfang an für unseren Verein bethätigt hat. Sodann habe ich in Verbindung hiermit noch zu erwähnen, dafs Herr Budde, Direktor des Reichs-Telegraphenwesens, den Wunsch geäufsert hat, nicht wieder als stellvertretender Vorsitzender gewählt zu werden, und dafs daher in erster Linie Herr Oberst Kefsler Ihnen vorgeschlagen ist.

Ohne einer Entscheidung Ihrerseits irgend wie vorzugreifen, möchte ich die Wahl des Herrn Oberst Kefsler empfehlen, da Herr Direktor Budde in seiner Eigenschaft als Vorsitzender des Ausschusses bereits sehr in Anspruch genommen ist.«

Bei der hierauf vorgenommenen Wahl wurden gewählt:

A. Für den Vorstand.

Vorsitzender: Geheimer Regierungsrath Dr. WERNER SIEMENS.

Stellvertretender Vorsitzender: Oberst KESSLER.

Syndikus: Direktor im Reichs-Postamt Dr. jr. FISCHER.

Kassirer: Münzdirektor CONRAD.

Buchführer: Telegraphen-Ingenieur VOGEL.

I. Schriftführer: Professor Dr. NEESEN.

II. Schriftführer: Geheimer expedirender Sekretär im Reichs-Postamt UNGER.

B. Für den Ausschufs.

I. Hiesige Mitglieder.

1. Geheimer Ober-Regierungsrath Elsasser.
2. Fabrikbesitzer Gurlt.
3. Ober-Ingenieur von Hefner-Alteneck.
4. Direktor im Reichs-Postamt Budde.
5. Geheimer Regierungsrath Busse.

II. Auswärtige Mitglieder.

1. Professor Dr. Neumayer in Hamburg.
2. Ober-Ingenieur Kohlfürst in Prag.
3. Professor Dr. Rosenthal in Erlangen.
4. Ober-Baurath Dr. Scheffler in Braunschweig.
5. Professor Dr. von Beetz in München.

Nach Beendigung der Wahlen hielt Herr Professor Dr. Förster im Anschluss an die Mittheilung des Herrn Geheimen Ober-Postraths Ludewig in der Sitzung vom 28. Dezember v. J. den angekündigten Vortrag über Erdströme, dessen wesentlicher Inhalt unter der Rubrik »Vorträge und Besprechungen« wiedergegeben ist. Zur Diskussion über den Vortrag wurde das Wort nicht verlangt.

Zu dem letzten Gegenstande der Tagesordnung übergehend, erläuterte Herr Geheimer Ober-Regierungsrath Elsasser die in der vorhin erwähnten Denkschrift des Uhren- und Telegraphenfabrikanten Rentzsch in Meifsen beschriebene elektrische Regulirung öffentlicher Uhren. Das dieser Regulirungsweise zu Grunde liegende Prinzip ist von Dr. R. Ulbricht angegeben und im Septemberhefte der Zeitschrift bereits näher beschrieben worden.

Schluss der Sitzung $9\frac{1}{2}$ Uhr Abends.

Dr. Stephan.

Neesen, erster Schriftführer. Unger, zweiter Schriftführer.

Uebersicht

der auswärtigen Mitglieder des Elektrotechnischen Vereins, nach den einzelnen Staaten bezw. Provinzen geordnet.

1. Königreich Preufsen: 622.

Rheinland	92
Hannover	77
Schlesien	73
Sachsen	70
Westfalen	66
Hessen-Nassau	57
Brandenburg	51
Pommern	38
Posen	34
Ostpreufsen	31
Schleswig-Holstein	23
Westpreufsen	10

Mithin Preufsen: 622 auswärtige Mitglieder.

2. Andere Deutsche Länder: 334.

Sachsen	70
Bayern	50
Baden	36
Oldenburg	29
Elsafs-Lothringen	23
Hamburg	21
Württemberg	18
Bremen	18
Braunschweig	17
Hessen-Darmstadt	13
Mecklenburg-Schwerin	10
Sachsen-Weimar	9
Sachsen-Meiningen	6
Sachsen-Coburg-Gotha	6
Mecklenburg-Strelitz	3
Reufs ä. L.	2
Anhalt-Dessau	1
Schwarzburg-Rudolstadt	1
Schwarzburg-Sondersh.	1

Mithin Deutschland: 956 auswärtige Mitglieder.

3. Aufserdeutsche Länder: 220.

Oesterreich-Ungarn	163
England	23
Rufsland	7
Italien	7
Schweiz	6
Vereinigte Staaten von Amerika	5
Niederlande	5
Frankreich	1
Belgien	1
China	1
Brasilien	1

Mithin aufserdeutsche Länder 220 auswärtige Mitglieder.

Insgesammt: 1176 auswärtige Mitglieder.
Dazu: 328 Mitglieder in Berlin.
Im Ganzen: 1504 Mitglieder.

Kassen-

des Elektrotech

für

Einnahme.

		M.	pf.	M.	pf.
1.	**Mitglieder-Beiträge.**				
	a) 184 hiesige . . . . . à 20 M. = 3680 M.				
	259 dto. . . . . à 10 - = 2590 -				
	=	6270	—		
	b) 799 auswärtige . . . à 12 M. — pf. = 9588 M. — pf.				
	795 dto. . . . à 6 - — - = 4770 - — -				
	1 dto. . . . . 4 - 27 -				
	1 dto. . . . . 4 - 23 -				
	1 dto. . . . . 4 - 30 -				
	2 dto. . . . . 4 - 83 -				
	=	14375	63		
	=			20645	63
2.	**Für Verlag der Zeitschrift für 1880** von Julius Springer . . .	. .	.	4500	—
3.	**Allerlei**	. .	.	127	50
	Summa Einnahme . . .	. .	.	25273	13

Sta

Activorum.

a)	Kassenbestand ult. Dezember 1880 . . .	2338 M.	81 pf.
b)	Ausstehende Forderungen (Beiträge) . . .	124 -	37 -
	Summa . . .	2463 M.	18 pf.

Uebersicht

nischen Vereins

1880.

Ausgabe.

		M.	Pf.	M.	Pf.
1.	**Büreau-Bedürfnisse.**				
	a) Vorstand	231	65		
	b) Kasse	56	8		
				287	73
2.	**Porti, Postaufträge, Bestellgelder u. s. w.**				
	a) Bestellgelder (Kasse)	68	65		
	b) Porti u. s. w. (Kasse)	400	95		
	c) dto. (Vorstand)	295	7		
				764	67
3.	**Allerlei.**				
	Diverse			208	—
4.	**Drucksachen**			1345	36
5.	**Kanzlei-Arbeiten.**				
	a) Vorstand	204	30		
	b) Kasse	158	50		
				362	80
6.	**Inventar-Anschaffungen.**				
	Diverse			354	25
7.	**Vorträge u. s. w.**				
	Stenographiren	60	—		
	Auslagen bei Vorträgen	205	30		
	Allerlei	40	75		
	Gasbeleuchtung	198	15		
				504	20
8.	**Zeitschrift.**				
	a) Redaktion.				
	Büreaubedürfnisse 20 M. 50 Pf.				
	Porti u. s. w. 78 - 55 -				
	Gehalt des Redakteurs 4000 - — -				
	Honorar für Beiträge 2270 - 65 -				
	Allerlei 58 - 50 -				
		6428	20		
	b) Verlag, Versendungen u. s. w.				
	Zeitschrift, 1561 Exemplare à 6 M. = 9366 M. — Pf.				
	Illustrations-Zuschufs 359 - 97 -				
	Für Separat-Abdrücke 222 - 10 -				
	Für Porti, Versendungskosten u. s. w. 2172 - 54 -				
		12120	61		
				18548	81
9.	**Extraordinaria.**				
	Diplome u. s. w.			450	—
10.	**Besoldungen.**				
	Vereinsbeamte			108	50
	Summa Ausgabe			22934	32
	Saldo Kassenbestand ult. Dezember 1880			2338	81
	Summa			25273	13

tus.

Passivorum.

Ueberschufs ult. Dezember 1880 . . . 2463 M. 18 Pf.

Berlin, den 22. Januar 1881.

Der Kassirer des Elektrotechnischen Vereins.
C. Conrad.

Budget

des Elektrotechnischen Vereins

für 1881.

Einnahme.		M.	pf.
1.	Kassenbestand Ende Dezember 1880	2463	18
2.	Mitglieder-Beiträge	19880	—
3.	Verlag der Zeitschrift . . .	4500	—
4.	Verschiedene Einnahmen . .	156	82
	Summa Einnahme	27000	—

Ausgabe.		M.	M.
1.	Vereinssitzungen.		
	Vorträge und Experimente	500	
	Erleuchtung der Vereinsräume . . .	250	
	Sonstige Ausgaben	250	
		=	1000
2.	Kosten der Zeitschrift.		
	a) Redaktionskosten:		
	Gehalt des Redakteurs	4000	
	Honorirung der Beiträge	2400	
	Sonstige Ausgaben	150	
		=	6550
	b) Verlags- und Versendungskosten.		
	Verlag der Zeitschrift	9250	
	Zuschufs zu den Illustrationen . .	400	
	Porto und Versendungskosten . .	2120	
	Sonstige Ausgaben	180	
		=	11950
3.	Drucksachen	. .	600
4.	Bibliothek	. .	800
5.	Kanzlei-Arbeiten und Gehalt des Vereins-Beamten	. .	1600
6.	Porto und Bestellgebühren	. .	600
7.	Amtsbedürfnisse	. .	250
8.	Ausstattungs-Gegenstände	. .	400
9.	Sonstige unvorhergesehene Ausgaben . .	. .	1250
	Summa Ausgabe	. .	25000

Summa der Einnahmen . . . 27000 M.
Dagegen - - Ausgaben . . . 25000 -
Mithin Ueberschufs . . . 2000 M.

II.

Mitglieder-Verzeichniſs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

330. Otto Gürtler, Geh. exped. Sekretär im Reichs-Postamt.
331. Christian Keller, Postpraktikant.
332. Paul Grebel, Telegraphen-Ingenieur.
333. Georg Wehr, Telegraphen-Fabrikant.

B. Anmeldungen von auſserhalb.

1241. Hugo Ritter von Hauer, Ingenieur der K. K. priv. Kaiserin-Elisabethbahn in Wien.
1242. Adolf Zinn, Ingenieur in Huckarde bei Dortmund.
1243. Joseph Damm, Vorstand der städtischen Handelsschule in Marktbreit.
1244. Emil Goerke, k. Postkassirer in Darmstadt.
1245. Carl Siemens, Professor in Hohenheim bei Stuttgart.
1246. Otto Röder, Gruben-Direktor in Dortmund.
1247. Robert Schubert, Kaufmann in Breslau.
1248. Anton Thámos, Königl. ungar. Telegraphenoffizial in Budapest.
1249. Paul Mattheus, Mechaniker in Görlitz.
1250. Dr. Brunn, Rektor der höheren Schule in Opladen.
1251. Dr. Otto Fiebig, Gymnasial-Oberlehrer in Beuthen (Ob.-Schl.).
1252. Gebr. Rabe, Eckhart und Heinrich, Uhrmacher und Elektrotechniker in Hanau.
1253. Wilhelm Gebel, Postmeister in Grätz.
1254. Léon Bouckaert, *Constructeur mécanicien* in Brüssel.
1255. Alfred Wunderlich, Ingenieur in Brüssel.
1256. Werner Weissenbach, Maschinen-Ingenieur in Zürich.
1257. O. Wirth-Jacob, Werkstättenvorstand in Chur (Schweiz).
1258. Waldemar Rocksch, Ober-Telegraphen-Sekretär in Dresden.
1259. Johann Eduard Ries, Postdirektor in Pforzheim in Baden.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Professor Dr. Förster:
Ueber Erdströme.

(Auszug aus der stenographischen Niederschrift.)

Der Vortragende hob zunächst hervor, von wie groſsem Werthe und Interesse die Mittheilungen des Herrn Geheimraths Ludewig über die im August v. J. bei Polarlicht-Erscheinungen beobachteten Erdströme seien. Man könne es der Leitung der Deutschen Telegraphen-Verwaltung nicht genug danken, daſs dieselbe in solcher Weise, wie aus jenen Mittheilungen hervorgehe, die Sammlung der im Telegraphenbetriebe in den verschiedensten Theilen der Erde bezüglich der Erdströme gemachten Beobachtungen angeregt und in Angriff genommen habe.

Um die groſse Wichtigkeit dieser Erscheinungen noch ersichtlicher zu machen und zur Fortsetzung der Sammlung derartiger Beobachtungen, womöglich auch zu einer noch systematischeren Beobachtung und Verwerthung derselben anzuregen, wurden vom Redner hierauf die eigenthümlichen Beziehungen erörtert, in welchen die Erdströme nicht nur zu den Polarlichtern, sondern auch zu den beobachteten Störungen der erdmagnetischen Wirkungen, endlich aber zu den besonderen Erscheinungen auf der Oberfläche und in der Umgebung des Sonnenkörpers stehen. Es lasse sich hierdurch schon jetzt ermöglichen, mit einiger Sicherheit solche Jahre im voraus zu bezeichnen, in welchen Erdströme von besonderer Mächtigkeit und Verbreitung zu erwarten sind, und sich demgemäſs auf die Beobachtung der hierbei in den Telegraphenleitungen auftretenden Störungen in besonderer Weise vorzubereiten. Der Redner machte die Mittheilung, daſs nach der gegenwärtig beobachteten Phase der vorerwähnten, ungefähr alle elf Jahre periodisch wiederkehrenden Sonnenzustände in den Jahren 1881 bis 1883 eine solche ungewöhnliche Steigerung der Erdstrom-Erscheinungen zu erwarten sei, und daſs es hiernach wohl angezeigt erscheinen möchte, auch von Seiten des Vereins zu dieser Angelegenheit baldigst Stellung zu nehmen.

Nach den weiteren Mittheilungen des Herrn Professors Förster sind seit ein bis zwei Jahrzehnten innerhalb der meteorologisch-magnetischen Abtheilung der Sternwarte zu Greenwich bereits regelmäſsige Erdstrombeobachtungen auf verhältniſsmäſsig kurzen Leitungen angestellt worden. Diese lassen zunächst keinen Zweifel darüber, daſs zwischen gewissen Arten von Störungen der Richtung und Intensität der erdmagnetischen Kräfte und den in gröſserer

oder geringerer Stärke fast unablässig auftretenden Erdströmen eine sehr nahe Beziehung obwaltet, so dafs kaum daran gezweifelt werden kann, dafs die erwähnten Störungen, welche an den zur Messung der erdmagnetischen Erscheinungen dienenden Instrumenten zu Tage treten, nichts anderes sind, als Wirkungen ganz derselben Art, wie sie bei stärkeren Erdströmen in den Galvanometern der Telegraphenleitungen vor sich gehen, mithin die Erdströme hier entschieden als das ursächliche Phänomen zu betrachten sind.

Auf die Frage, wie nun die Erdströme selber entstehen, werfe, wie der Vortragende ausführte, die Wahrnehmung, dafs dieselben in ungewöhnlicher Weise gesteigert erscheinen, sobald in den höchsten Luftschichten die als Polarlichter bezeichneten Glühlichtsäulen elektrischer Ausgleichungen sich zeigen, ein helleres Licht. Man könne nach den Aufzeichnungen und Erörterungen des schwedischen Physikers Wijkander kaum mehr in Zweifel sein, dafs, ebenso wie die mehr lokalen Gewitter durch Influenzirungen und durch Entladungen elektrische Ströme in den Erdschichten hervorrufen, diejenigen über gröfsere Flächen der Erde verbreiteten elektrischen Spannungen und Ausgleichungen, welche in den Polarlichtern hervortreten, unter Umständen noch mächtigeren und weiter verbreiteten elektrischen Ab- und Zuströmungen, wie sie besonders in den längeren Telegraphenleitungen beobachtet werden können, den Ursprung geben.

Von bedeutenden Physikern sei im Sinne dieser Analogie zwischen den Gewittern und den Polarlichtern darauf hingewiesen worden, dafs die elektrischen Beziehungen zwischen den oberen Luftschichten und den oberen Erdschichten in den Aequatorialgegenden fast nur in Form von Gewittern, in den Polargegenden fast nur in Form von Polarlichtern zu Tage treten, wogegen die betreffenden Ausgleichungen in den dazwischen liegenden Zonen bei geringerer Mächtigkeit und Regelmäfsigkeit überwiegend in der Form der Gewitter und nur unter der Mitwirkung besonderer kosmischer Bedingungen auch in der Form von Polarlichtern vor sich gehen.

Der Nachweis der kosmischen, wie es scheint, hauptsächlich von der Sonne ausgehenden Influenzirung dieser mit den Erdströmen innig verbundenen Ausgleichungen wurde alsdann von dem Vortragenden näher erörtert.

»Danach ist durch die zahlreichen und immer genauer gewordenen magnetischen Beobachtungen der letzten drei bis vier Jahrzehnte erwiesen, dafs der jedesmalige Grad der Flecken- und Fackelbildung auf der Sonnenoberfläche und die entsprechende Häufigkeit und Ausdehnung der Entwickelung von Säulen und Wolken glühender Gase in der Umgebung des Sonnenkörpers mit gewissen Schwankungen der Richtung und Intensität der erdmagnetischen Kräfte in einem engen Zusammenhange steht. Nicht nur die in dem letzten halben Jahrhundert ungefähr alle elf Jahre wiederkehrende ungewöhnliche Steigerung der Flecken- und Fackelbildung spiegelt sich in der Steigerung dieser erdmagnetischen Erscheinungen genau wieder, sondern auch alle plötzlicheren und schneller verlaufenden Veränderungen der betreffenden Zustände des Sonnenkörpers finden ihr Abbild in gewissen erdmagnetischen Erscheinungen.

»Es ist ebenso erwiesen, dafs, wenngleich in denjenigen beiden Polarzonen, in denen die häufigsten Polarlicht-Erscheinungen vorkommen, die elfjährige Sonnenfleckenperiode keinen sehr deutlichen Einfluss auf die Häufigkeit jener elektrischen Phänomene zu haben scheint, doch auch in diesen Zonen eine jährliche Periodizität der Polarlichter besteht, welche nach ihrer Besonderheit unverkennbar auf andere Einflüsse der Sonne, als ihre blofsen Licht- und Wärmestrahlungen, hinweist. Sodann ist aber die Häufigkeit des Auftretens von Polarlichtern aufserhalb jener die Magnetpole umgebenden Zonen in dem allerdeutlichsten Zusammenhange mit der elfjährigen Sonnenfleckenperiode. Polarlichter, welche von beiden Polen aus sich bis nahe an den Aequator erstrecken und Glühlichtsäulen, z. B. noch über dem nördlichen Indien, bilden, kommen ausschliefslich in denjenigen Jahren vor, in welchen sich auch die Oberfläche und die Umgebung des Sonnenkörpers in ungewöhnlicher Erregung zu befinden scheint.

»Zur tieferen Erkenntnifs dieser merkwürdigen Beziehungen, welche für die Physik des Erdkörpers von der gröfsten Wichtigkeit zu sein scheinen, wird nach dem Urtheil derjenigen Physiker, welche sich vorzugsweise mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, eine systematische Beobachtung der in den nächsten Jahren zu erwartenden Erdstrom-Erscheinungen von besonderer Bedeutung sein.

»Insbesondere haben auch sämmtliche Konferenzen von Fachmännern, welche sich mit der Frage der Polarforschungen beschäftigt haben, neuerdings auch die internationale Polarkommission, nachdrücklichst auf Erdstrombeobachtungen hingewiesen, wobei besonders von Professor Neumayer die Gleichmäfsigkeit und Vollständigkeit aller solcher Beobachtungen in beiden Erdhälften gefordert worden ist.

»Es wird sich insbesondere darum handeln, die Zeitpunkte, die Richtungen und die Intensitäten des Auftretens derartiger Ströme in den verschiedensten Theilen der Erde in den nächsten Jahren möglichst vollständig aufzuzeichnen und zugleich durch gehörige Variationen der Anordnung derjenigen Leitungen, in welcher sie beobachtet werden, Beiträge zur näheren Ergründung ihres Wesens zu beschaffen.«

Der bereits genannte schwedische Physiker, Herr Dr. Wijkander in Lund, mit welchem, als einem hervorragenden Kenner dieses Forschungsgebietes, der Vortragende sich im Interesse derartiger Beobachtungen bereits in Verbindung gesetzt hat, erachte besonders in folgenden drei Richtungen die genauere und vollständigere Beobachtung der Erdströme in den nächsten Jahren als wünschenswerth:

1. Regelmäfsige Beobachtungen von Erdstrom-Erscheinungen in längeren ostwestlichen und nordsüdlichen Leitungen in den Morgenstunden von 6 bis 8 Uhr und womöglich auch in den Abendstunden von 6 bis 8 Uhr. Dieselben brauchten nur an wenigen, aber wohlvertheilten Stellen der Erdoberfläche ausgeführt zu werden.

2. Fortlaufende Erdstrom-Aufzeichnungen in den späten Nachtstunden einzelner Tage der nächsten Jahre, womöglich in genauer Verabredung mit entsprechenden stündlichen Beobachtungen (sogenannten Terminbeobachtungen), welche auf den internationalen nördlichen und südlichen Polarstationen in den Jahren 1882 und 1883 angestellt werden sollen.

3. Vollständigere Beobachtung der ungewöhnlich starken und verbreiteten Erdströme, welche sich bei gröfseren Polarlicht-Erscheinungen zeigen, in dem Sinne, dafs ein Programm vereinbart wird, nach welchem bei dem Auftreten solcher Störungen der telegraphischen Korrespondenz, Aufzeichnungen der Zeiten, der Richtungen, der Intensitäten u. s. w. dieser Ströme gemacht werden.

Der Vortragende verhehlte sich nicht, dafs eine vollständige Durchführung dieser Vorschläge unter Umständen den telegraphischen Dienst merklich belasten könnte, doch bemerkte er, dafs schon ein wesentlicher Fortschritt erzielt werden würde, wenn auch nur im Sinne des dritten Vorschlages die Aufzeichnungen der gröfseren Störungserscheinungen, bei welchen nothgedrungene Pausen im telegraphischen Dienst eintreten, einen vollständigeren und gleichartigeren Charakter erhielten, und wenn es gelänge, aufserdem an einigen zu verabredenden Tagen der nächsten Jahre auf einem grofsen Theile der Erdoberfläche genau korrespondirende Beobachtungen in einigen Nachtstunden anzustellen und wenigstens an einzelnen Punkten einige regelmäfsige Aufzeichnungen in den Morgenstunden zwischen 6 und 8 Uhr zu erlangen.

Er hebt hervor, dafs aus einer tieferen Ergründung der betreffenden Erscheinungen doch auch für den telegraphischen Dienst unmittelbar nützliche Ergebnisse hervorgehen könnten. Wenn z. B. in den bisherigen vereinzelten Beobachtungen schon hervorgetreten sei, dafs sogar neben einander liegende unterseeische Kabel in verschiedener Weise von den Erdströmen betroffen würden u. a. m., so könnten sich daraus bei weiterer Verfolgung der Erscheinungen Fingerzeige für eine solche Anordnung und Ausnutzung der telegraphischen Einrichtungen ergeben, welche denselben auch gegen die erwähnten stärkeren Störungen gröfstmöglichen Schutz gewähren würden.

Aufserdem aber würde der mittelbare Gewinn, welchen der praktische Dienst und zahlreiche andere öffentliche Interessen von hoher Bedeutung aus einer näheren Untersuchung der erwähnten Erscheinungen davontragen würden, vielleicht auch eine ansehnliche Mitbetheiligung des telegraphischen Dienstes rechtfertigen.

Der Vortragende schliefst mit dem Hinweise, dafs auch in dieser Beziehung der Zeitpunkt, in welchem der Elektrotechnische Verein begründet worden sei, als ein glücklicher betrachtet werden könne, da ihm das unmittelbare Bevorstehen einer für die elektrische Theorie und Praxis so wichtigen Epoche, wie die des nächsten Sonnenfleckenmaximums, reiche Gelegenheit zu einer Bethätigung von hohem und bleibendem Werthe bieten werde. Professor Förster behält sich vor, in dem Ausschusse des Vereins hierfür eingehendere Vorschläge zu machen.

ABHANDLUNGEN.

Die Mefsbrücke von Thomson und Varley.

Von Dr. A. Tobler,
Privatdozent am eidgen. Polytechnikum in Zürich.

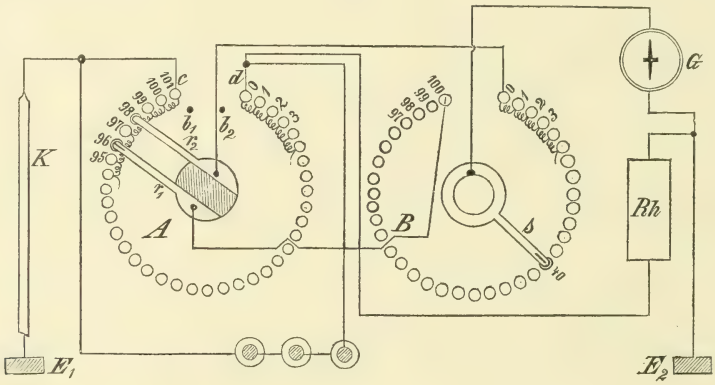
Wie bekannt, gab W. Siemens in den fünfziger Jahren der Wheatstone'schen Brücke eine Einrichtung, welche die Bestimmung gröfserer und kleinerer Widerstände ermöglichte, als dies der bei der Messung benutzte Rheostat an und für sich zuliefs. Wenn $\frac{r}{\varrho} = \frac{x}{R}$ das Verhältnifs der Seiten des Parallelogramms für den Fall des Gleichgewichts bedeutet, so läfst sich dieses Gleichgewicht sowohl durch Aenderung des Quotienten $\frac{r}{\varrho}$ in engen und des Rheostaten R in weiten Grenzen, als auch umgekehrt herstellen. Siemens wählte im Allgemeinen die erste der genannten Methoden, zog aber in einzelnen Fällen (z. B. beim Universalgalvanometer), wie Thomson, vor, die feinere Einstellung durch Aenderung von $\frac{r}{\varrho}$ zu bewirken.

Die Thomson'sche Brücke, deren eingehende Besprechung der Zweck dieses Aufsatzes sein soll, enthielt in ihrer ursprünglichen Anordnung eine, die Strecke $r + \varrho$ darstellende Reihe von

100 Widerstandsrollen, welche sämmtlich hintereinander verbunden waren. Parallel zu denselben liefs sich ein Läufer verschieben, der sich auf Kontaktstücke legte, welche mit den Verbindungsstellen der Rollen kommunizirten. Jede Verschiebung dieses Schlittens änderte das Verhältnifs $\frac{r}{c}$ um $\frac{1}{100}$. Für genauere Bestimmungen reicht offenbar dieses Arrangement nicht aus, deshalb gab C. F. Varley dem Apparate die Anordnung, welche wir nachstehend erläutern wollen. Wir bemerken an dieser Stelle, dafs die Mefsbrücke von Thomson und Varley in folgenden Werken beschrieben bezw. erwähnt wird: Prescott, *Electricity*, 1878, S. 940; Culley, *Handbook of practical telegraphy*, 1871, S. 337; Ferrini, *Technologie der Elektrizität*, 1879, S. 271; Ternant, *Manuel de télégraphique soumarine*, 1869, S. 205; Du Moncel, *Applications de l'électricité*, 1873, Bd. 3, S. 348; Gordon, *A physical treatise on electricity*, 1880, Bd. 1, S. 258. Es hat sich indessen keiner der genannten Autoren veranlafst gesehen, die Ableitung der hier auftretenden, eigenthümlichen Stromverzweigung zu geben.

Die neueste Form des Apparates, wie wir solche im vergangenen Jahre in den Werkstätten von Elliott Brothers und von Clark, Muirhead & Co. in London in vortrefflicher Ausführung zu sehen Gelegenheit hatten, enthält in einem länglichen, flachen Kasten zwei Reihen von Widerstandsrollen (s. Fig. 1); die Reihe *A* besteht aus 101 Rollen zu je 10, die Reihe *B* aus 100 Rollen zu je 0,2 Ohms. Die sämmtlichen Rollen jeder Reihe sind, wie bereits bemerkt, hinter einander verbunden; von jedem Verbindungspunkte geht ein etwa 6 mm dicker Metallstift durch die Ebonit-Deckplatte des Kastens. Ueber die mit Platin armirten Köpfe dieser Stifte gleitet in Reihe *A* ein doppelter, in Reihe *B* ein einfacher Läufer oder Schleifkontakt. Die Reihen der Kontaktstifte sind durch mit Glasplatten geschlossene, flache Messingbüchsen geschützt; mittels von aufsen aufzusteckender Kurbeln lassen sich beide Läufer drehen. Die Arme r_1 und r_2 des Schleifkontaktes in *A* sind, auf einer Ebonitplatte befestigt, so angeordnet, dafs immer ein Kontakt, d. h. zwei Rollen zwischen r_1 und r_2 liegen; ferner kommuniziren die beiden Enden der Reihe *B* mit r_1 und r_2. Da nun die zwei Rollen, welche zwischen r_1 und r_2 liegen, einen Gesammtwiderstand von 20 Ohms besitzen, die Reihe *B* dagegen 100 Rollen zu 0,2 Ohms enthält, so repräsentirt die (Parallel-) Schaltung der erwähnten zwei Rollen in *A* und der 100 Rollen in *B* einen reduzirten Widerstand von $\frac{20}{2} = 10$ Ohms. Der Widerstand der Reihe *A* beträgt also mit Einschlufs dieser Kombination blos 1000 Ohms, mit Ausschlufs derselben aber 990 Ohms. Der zu messende Widerstand, z. B. die leitende Ader eines Kabels *K*, sowie der eine Batteriepol, wird nun mit *c*, der andere Pol nebst einem beliebigen

Fig. 1.



Rheostaten *Rh* mit *d* verbunden. Von *s* führt ein Draht zum (Reflex-) Galvanometer *G*, dessen anderes Windungsende an Erde liegt.

Zur Erläuterung des Stromlaufes wollen wir nun das Schema Fig. 2 näher betrachten. Es finden sich in demselben folgende Benennungen: *x* entspricht dem zu bestimmenden Widerstande, also der Ader des Kabels *K*, *R* dem Rheostaten *Rh*, die geschlossene Figur $w_3\, w_4\, w_5$ dem Stromkreise, welcher in Fig. 1 durch die zwei, zwischen den Armen r_1 und r_2 des Läufers in *A* liegenden Rollen und durch die 100 Rollen von *B* gebildet wird. w_1 ist gleich der Anzahl Rollen in *A*, die bis zu dem Kontakte, auf welchem der Arm r_1 ruht, reichen, w_2 dem übrigbleibenden Widerstande der Reihe *A*. Hat man nun durch Verschiebung von r_1 und r_2 und *s* die Nadel in *G* zur Ruhe gebracht, so ist in Fig. 1 und 2 der das Galvanometer enthaltende Zweig stromlos. Wenden wir auf Fig. 2 die Kirchhoff'schen Gesetze an, so folgt:

$$S_1 = S_2$$
$$S_1 + s_2 = S_2 + s_1; \quad s_4 = s_5$$
$$s_1 = s_2; \quad s_2 - s_3 - s_4 = o$$
$$s_2 = s_1 = s_3 + s_4.$$

Behufs Bestimmung des Quotienten $\frac{x}{R}$ bilden wir nun die folgenden Gleichungen:

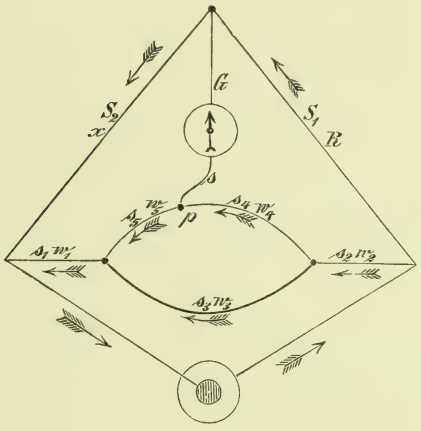
1. $s_1 = s_3 + s_4;$
2. $S_1 R - s_4 w_4 - s_1 w_2 = o;$
3. $S_1 x - s_1 w_1 - s_4 w_5 = o;$
4. $s_4 w_4 + s_4 w_5 - s_3 w_3 = o.$

Dividirt man Gleichung 3 durch Gleichung 2, so ergiebt sich:

5. $$\frac{x}{R} = \frac{s_4 w_4 + s_1 w_2}{s_1 w_1 + s_4 w_5}.$$

Man setzt nun den Werth von s_3 (aus Gleichung 1) in Gleichung 4 und berechnet daraus s_1.

Fig. 2.



Wird letzterer Ausdruck in 5 substituirt, so folgt, da s_4 auf beiden Seiten der Gleichung fortfällt:

6. $$\frac{x}{R} = \frac{w_1 + \frac{w_3 w_5}{w_3 + w_4 + w_5}}{w_2 + \frac{w_3 w_4}{w_3 + w_4 + w_5}}.$$

Letztere Gleichung (6) wenden wir nun auf unseren Apparat an und gestalten selbige behufs bequemer Anwendung etwas um. Falls, wie oben angenommen wurde, die Reihe A 101 Rollen zu 10 Ohms, die Reihe B 100 Rollen zu 0,2 Ohms enthält, so ergiebt sich, wenn für den Fall des Gleichgewichts r_1 den n^{ten} Kontakt in A, s den m^{ten} Kontakt in B berührt, Folgendes:

$$w_1 = 10 \cdot n; \quad w_2 = 10\,(99 - n)$$
$$w_3 = 2 \cdot 10; \quad w_4 = 0{,}2\,(100 - m)$$
$$w_5 = 0{,}2 \cdot m.$$

Substituirt man diese Werthe in Gleichung 6, so folgt nach einer einfachen Reduktion:

$$\frac{x}{R} = \frac{10 \cdot n + 0{,}1 \cdot m}{10\,(99 - n) + 10 - 0{,}1\,m},$$

oder:

7. $$\frac{x}{R} = \frac{n + 0{,}01\,m}{100 - n - 0{,}01\,m}.$$

Beispiel.

r stehe auf dem 96., s auf dem 40. Kontakt, R sei gleich 10000 Ohms.

$$\frac{x}{10000} = \frac{96 + 0{,}01 \cdot 40}{100 - 96 - 0{,}01 \cdot 40}.$$
$$x = 26777{,}7 \text{ Ohms.}$$

Beim Gebrauche des Instruments sind also einfach r_1 r_2 und s so lange zu verschieben, bis G keinen Strom mehr anzeigt; in dem Verhältnifs $\frac{x}{R}$ ändert sich bei jeder Verschiebung von s von einem Kontakt zum andern der Zähler um $\frac{1}{100}$, während der Nenner um eben so viel ab- oder zunimmt. Der während der Kabellegung von 1866 im *Test Room* des *Great Eastern* benutzte Apparat enthielt in A 101 Rollen zu 1000, in B 100 Rollen zu 20 Ohms. Die Formel 7 wird dadurch natürlich nicht geändert.

Bei der Anfertigung dieser Mefsbrücke mufs man auf möglichste Ausnutzung des vorhandenen Raumes bedacht sein; die Widerstände sind deshalb aus Platinsilberdraht hergestellt, und man schiebt meist drei Rollen an einander. Die Verbindung der Arme r_1 r_2 mit den 100 Rollen in B wird durch zwei an r_1 und r_2 befestigte biegsame Spiralfedern aus Kupferdraht bewerkstelligt; das Läufersystem in A läfst sich deshalb nicht vollständig um seine Axe drehen, wie dies durch die bei b_1 und b_2 befindlichen Arretirungsstifte angedeutet ist. Der Läufer s dagegen trägt an seiner unteren Fläche eine Feder, welche auf einem platinirten Ringe schleift; s kann daher um 360° gedreht werden. Die Herstellung und Adjustirung des Apparates verursacht bedeutende Schwierigkeiten und ist daher der Preis ein ziemlich hoher (mit pultförmigem Untersatz etwa 100 Pfd. Sterl.).

Die Art und Weise, wie sich die Thomson und Varley'sche Mefsbrücke als *Potential Divider* in Verbindung mit einem Quadranten-Elektrometer gebrauchen läfst, dürfte ohne nähere Erläuterung klar werden.

Grofse dynamoelektrische Maschine für Rein-Metall-Gewinnung im hüttenmännischen Betriebe.

Von SIEMENS & HALSKE.

Wir geben in den Fig. 1 bis 3 (S. 55) genaue Abbildung in $\frac{1}{5}$ natürlicher Gröfse dieser interessanten Maschine, welche bereits im Jahre 1877 konstruirt worden ist. Dieselbe schliefst sich in ihrem Aussehen an die ältere (liegende) Form der Siemens & Halske'schen dynamoelektrischen Lichtmaschine an und verkörpert auch dasselbe System, wie diese. Nur die Zahl, Stärke und Herstellungsweise der Umwindungen ist eine ganz andere.

Es haben wirksame Maschinen für elektrolytische Zersetzung einen sehr starken Strom, aber glücklicher Weise nur in einem äufserst geringen Leitungswiderstande zu liefern. Deshalb braucht die von ihnen entwickelte elektromotorische Kraft nicht sehr grofs zu sein, aber der Leitungswiderstand ihrer Umwickelung mufs sehr klein sein, das heifst, es müssen zwar verhältnifsmäfsig nur wenig, aber sehr dicke Umwindungen vorhanden sein.

Die Umwindungen sind deshalb nicht mehr aus Draht hergestellt, sondern aus dicken, viereckigen Kupferbarren, welche, wie die Zeichnungen gut erkennen lassen, passend zusammengefügt sind, wie es die Stromführung erfordert.

Auf dem Induktionszylinder ist dabei die bekannte v. Hefner-Alteneck'sche Wickelung und Schaltungsweise in der Art durchgeführt, dafs der Zylinder nur mit einer Leitungslage bedeckt ist; die Ueberkreuzungen an den Stirnflächen sind durch eigenthümlich geformte Kupferstücke von entsprechend grofsem Querschnitte hergestellt, wie in Fig. 3, welche die Stirnfläche, und in Fig. 2, welche den Längsschnitt des Induktionszylinders zeigt, deutlich zu sehen ist. Die Verbindungen mit den Sektoren des Kommutatorzylinders sind durch starke kupferne Winkel bewerkstelligt.

Auf den Schenkeln befindet sich auch nur eine Umwindungslage und, wie Fig. 1 erkennen läfst, nur sieben Umwindungen auf jeder derselben. Der Leitungsquerschnitt jeder Umwindung beträgt 13 qcm. Die Verbindungsstellen sind sämmtlich verschraubt und verlöthet. Die Isolationen zwischen den einzelnen Umwindungen und den anderen Maschinentheilen sind durchweg nicht etwa mittels Baumwolle oder Seide hergestellt, sondern aus unverbrennlichem Asbest. Dies gestattet, die Leistungsfähigkeit der Maschine so hoch zu steigern, dafs sogar ihre so sehr dicken Leitungstheile noch sehr heifs, ohne Gefahr für die Maschine, werden können. Sie werden in Wirklichkeit auch sehr warm, trotzdem ihre nach aufsen hin überall blank liegenden und geschwärzten Kupferflächen eine ausnahmsweise gute Abkühlung bewirken; und es mag schon dieser Umstand Jedem, der einmal mit elektrischen Erwärmungsversuchen zu thun hatte, eine ungefähre Vorstellung von der Stärke des auftretenden Stromes geben.

In dem Königlichen Hüttenwerk zu Oker i. H. sind augenblicklich drei solcher Maschinen in unausgesetztem Betriebe (Tag und Nacht) — eine derselben seit über zwei Jahren — und zwei weitere kommen demnächst zur Aufstellung. Jede derselben liefert den Strom für zehn bis zwölf grofse Niederschlagszellen; in jeder Zelle wird in 24 Stunden ein halber Zentner Kupfer niedergeschlagen, im Ganzen liefert also eine Maschine fünf bis sechs Zentner täglich bei Verbrauch von acht bis zehn Pferdekräften. Der innere Widerstand der Maschine beträgt ungefähr 0,00070 S. E., die elektromotorische Kraft ungefähr drei Daniell, die Stromstärke ungefähr $800 \frac{\text{Dan.}}{\text{S.E.}}$. Diese Angaben gelten für ein Rohkupfer, das nicht über $\frac{1}{2}$ % Unreinigkeit enthält.

Je unreiner das Kupfer ist, desto gröfser ist die elektrische Polarisation in den Zellen und desto weniger lohnend ist die Anlage, da die Ueberwindung dieser Polarisation erhebliche Arbeitskraft kostet. Am stärksten ist diese Polarisation, wenn Gasentwickelung auftritt, also z. B. bei der Wasserzersetzung; die elektrische Scheidung wird daher in solchen Fällen nur angewendet werden, wenn die Arbeitskraft sehr billig oder die Niederschlagsprodukte sehr werthvoll sind.

Unmittelbar und ohne Schwierigkeit ausführbar dagegen ist die Anwendung von Maschinen in allen elektrolytischen Prozessen, in welchen die Lösung ihre Zusammensetzung nicht verändert und die elektrische Differenz der Elektroden unbedeutend ist.

Wir liefern aufser der vorstehend beschriebenen Sorte von Maschinen verschiedene kleinere, welche theils, wie die obige, für hüttenmännischen Betrieb, theils für die Bedürfnisse der Galvanoplastik bestimmt sind.

Sämmtliche Maschinen dieser Art erhalten verschiedene Schaltung (im Inneren der Maschine) und Wickelung, je nachdem die in den Zellen auftretende Polarisation unerheblich ist, wie beim Verkupfern, oder bedeutend, wie beim Vernickeln, Vermessingen u. s. w. Im ersteren Falle werden Schenkel, Anker und äufserer Widerstand hinter einander, im letzteren Falle parallel geschaltet; die Parallelschaltung hat den Vorzug, dafs durch dieselbe ein Umschlagen der Pole der Maschine unmöglich gemacht wird.

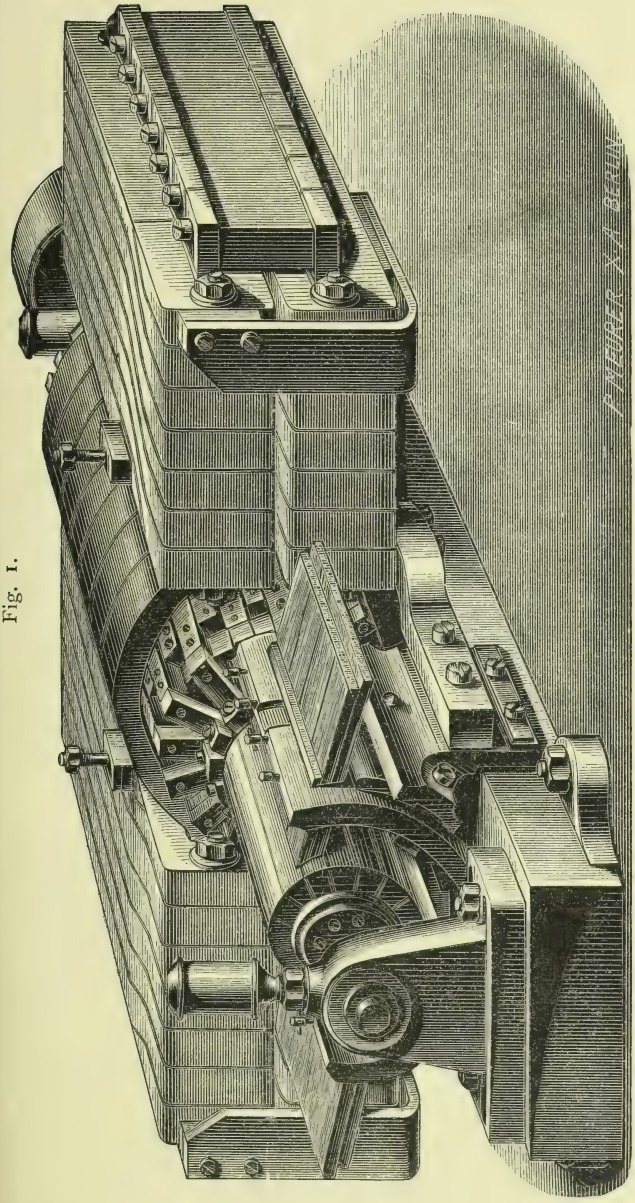


Fig. 1.

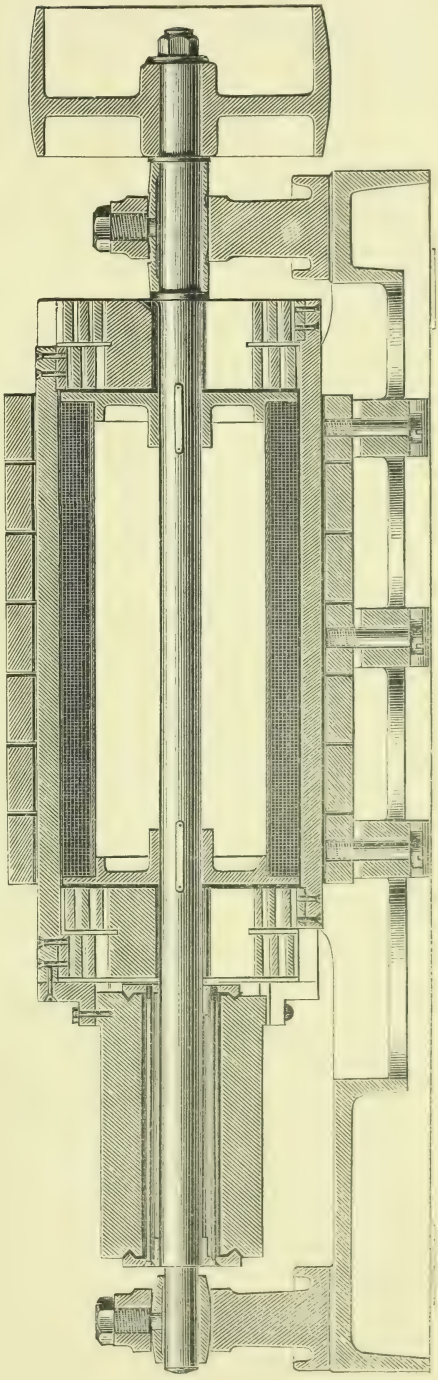


Fig. 2.

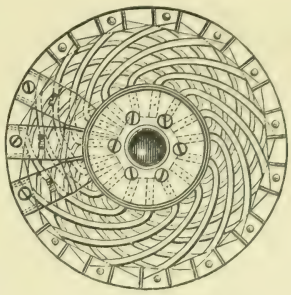


Fig. 3.

Bereitung der Plantéschen sekundären Elemente.

Die Wichtigkeit der Aufgabe, einen elektrischen Akkumulator, d. h. einen Apparat zu bauen, der die Aufspeicherung der Elektrizität ermöglicht, so dafs die in ihm angesammelte Elektrizität jederzeit zur Erzeugung eines starken elektrischen Stromes zur Verfügung stände, leuchtet ohne Weiteres ein. Die Leydener Flasche genügt für diesen Zweck nicht, weil sie zwar hochgespannte Elektrizität, aber nur in geringer Quantität anzusammeln gestattet; und selbst mächtige Kondensatoren können verhältnifsmäfsig doch nur wenig von der Elektrizität aufnehmen, die der Strom einer konstanten Quelle liefert. Die Aufspeicherung mittels chemischer Arbeit durch den Strom scheint hier der einzig zum Ziele führende Weg zu sein; diesen hat seit Jahren Planté mit grofser Ausdauer verfolgt. In der That gelang es ihm, auf dem von Sinsteden zuerst eingeschlagenen Pfade der sekundären Bleielemente höchst beachtenswerthe Erfolge zu erzielen. Der Grundgedanke dieser Elemente beruht nun zuerst darauf, dafs Blei unlöslich in Schwefelsäure ist, zweitens, dafs Blei eine sehr sauerstoffreiche Verbindung, die des Bleisuperoxyds, zu bilden vermag und besonders leicht unter dem Einflusse des elektrischen Stromes bildet. Bringt man nun 2 Bleiplatten in verdünnte Schwefelsäure, welche man durch den elektrischen Strom in Sauerstoff und Wasserstoff zersetzt, so wird die Bleiplatte, welche die positive Elektrode bildet, vom Sauerstoff an ihrer Oberfläche angegriffen und in Bleisuperoxyd verwandelt, die negative Elektrode dagegen, an der sich der Wasserstoff abscheidet, wird, wenn sie oxydirt war, zu metallischem Blei reduzirt; diese Veränderung der Elektroden geschieht also durch den primären Strom. Entfernt man nun die primäre Stromquelle und verbindet die beiden Bleiplatten, so erhält man einen sekundären Strom; das sauerstoffreiche Bleisuperoxyd sucht den Wasserstoff der Schwefelsäure an sich zu reifsen, sie desoxydirt sich; sie wirkt also wie der positive Pol eines Elementes, während die reduzirte Bleiplatte, sich nunmehr oxydirend, den Sauerstoff aufnimmt, also die Rolle des Zinks spielt und den negativen Pol des sekundären Elementes bildet.

So klar dieser Plan an sich ist, so schwierig scheint es zu sein, Elemente herzustellen, welche wirklich grofse Mengen Elektrizität aufnehmen. Es mufs das Element erst allmälich für diesen Zweck vorbereitet werden.

Im Folgenden sollen die von Planté dafür in seinem in vieler Hinsicht interessanten Werke: »*Recherches sur l'Electricité*, Paris 1879« gegebenen Vorschriften mitgetheilt werden.

Zwei Bleiplatten werden auf einander gelegt; auf jeder derselben liegen, ihre Berührung zu verhindern, zwei Paar Kautschukbänder von ungefähr 1 cm Breite und 0,5 cm Dicke. Mit Hülfe eines Holzzylinders werden nunmehr die beiden Bleiplatten zu einer Spirale aufgewickelt; nach geschehener Aufwickelung wird der Holzzylinder entfernt. Um nun dem System eine gröfsere Festigkeit zu geben, werden quer über die Spirale zwei in der Wärme weich gemachte Guttaperchastäbe gepreſst, so dafs dadurch die Windungen der Spiralen an ihrem Orte fixirt werden. Diese Spirale wird alsdann in ein zylindrisches Gefäfs gethan und innerhalb desselben mit kleinen Guttaperchastäben festgestellt. Das Gefäfs wird alsdann mit 10 % schwefelsäurehaltigem Wasser gefüllt und mit einer Platte von Hartgummi, welche die beiden Pole trägt, bedeckt. Dies Element zu laden, bedient man sich am besten 2 Bunsen'scher Elemente, doch kann man statt deren 3 Daniell- oder selbst Elemente mit noch gröfserem Widerstand anwenden, doch mufs die elektromotorische Kraft der Batterie der von 2 Bunsen nahe kommen; allerdings dauert aber die Ladung um so länger, je gröfser der Widerstand der primären Kette ist; wo aber die Zeit dazu da ist, dürften oft Elemente der zuletzt genannten Art bequemer sein als 2 Bunsen. Selbstredend kann man auch den von elektrodynamischen Maschinen erzeugten Strom zur Ladung benutzen. Nur darf der primäre Strom nicht zu stark sein, sonst zerfällt das Bleisuperoxyd leicht in Bleioxyd und Sauerstoff. Als primäre Kette setzen wir hier 2 Bunsen'sche Elemente, denen Planté den Vorzug vor allen anderen Quellen zu geben scheint, voraus. Ist das sekundäre Element neu, so erscheint bald nach der Anlegung der beiden Bunsen an der positiven Elektrode Sauerstoff, an der negativen Wasserstoff. Der sekundäre Strom hat zwar gleich eine grofse Intensität, aber eine geringe Dauer, da die gebildete Schicht Bleisuperoxyd noch sehr dünn ist und sehr rasch, nachdem die sekundäre Kette geschlossen ist, reduzirt wird. Ladet man ein zweites Mal, so findet der Ladungsstrom die Platten bereits etwas verändert vor; die negative Platte hat sich durch die Wirkung des sekundären Stromes oxydirt und nimmt nun den Wasserstoff auf, indem sie sich reduzirt; die positive Elektrode ist jetzt bedeckt von einer Schicht reduzirten Bleies und nimmt den Sauerstoff nun besser auf. Nunmehr wird der sekundäre Strom von etwas gröfserer Dauer sein, und diese wird noch gesteigert durch eine häufigere Wiederholung der Ladung und Entladung. Dabei ist es von Vortheil, den Sinn der Ladung zu wechseln und so die erst positive Platte zur negativen zu machen, und umgekehrt. Auch soll es vortheilhaft sein, die Entladung des sekundären Elementes nicht sofort vorzunehmen, sondern es einige Zeit geladen stehen zu lassen; nach der Ansicht von Planté

nimmt das Metall dadurch einen krystallinischen Charakter an, welcher es für die Aufnahme der Ladung geeignet macht. Demgemäfs giebt Planté folgende Vorschrift für die Vorbereitung eines sekundären Elementes: Man läfst am ersten Tage 6 bis 8 Mal den Strom von 2 Bunsenschen Elementen durch das sekundäre Element in abwechselndem Sinne gehen. Zugleich lasse man die Zeitdauer der Ladung wachsen von $\frac{1}{4}$ Stunde bis zu 1 Stunde. Nach jeder Ladung entlade man das Element; man wird dabei, etwa mit Hülfe eines glühenden Platindrahtes, erkennen, dafs die Dauer der Entladung zunimmt.

Schiefslich lasse man das Element in einem bestimmten Sinne bis zum nächsten Tage geladen stehen. Am folgenden Tage lade man das Element 2 Stunden in einem der letzten Ladung entgegengesetzten Sinne, dann lade man es wieder im ersten Sinne und so fort. Alsdann lasse man das sekundäre Element 8 Tage lang ruhig stehen, lade es dann wieder einige Stunden lang, ohne es aber wieder an demselben Tage zu entladen. Man steigere die Ruhezeit allmälich auf 14 Tage, 1 Monat, 2 Monate u. s. w. Die Dauer der Entladung soll dadurch sich fortgesetzt steigern. Die Grenze für die Dauer des sekundären Stromes soll nur in der Dicke der Platten gefunden werden. Indessen soll die Vorbereitung nicht weiter ausgedehnt werden als für den Zweck, zu dem das Element dienen soll, nöthig scheint, weil durch die Oxydation der positiven Platte der Widerstand wächst und so die Zeitdauer für die Ladung zunimmt. Ist einmal das sekundäre Element vorbereitet, so ist es nicht mehr angezeigt, den Sinn der Ladung beim Gebrauch jedesmal zu wechseln, weil sonst bei der Ladung unnütz Zeit damit verbraucht würde, das noch vorhandene Bleisuperoxyd zu reduziren. Man behalte also schliefslich stets die eine Platte als positiven, die andere als negativen Pol bei.

Um das Element gut zu erhalten, soll man es nach der gehörigen Vorbereitung nicht Monate lang ungebraucht stehen lassen, weil das Superoxyd die Neigung hat, in Oxyd überzugehen, welches sehr viel schlechter leitet. Man lade das Element also von Zeit zu Zeit wieder, oder man halte es durch eine schwächere Kette beständig geladen. Bei einem gehörig vorbereiteten Elemente bemerkt man in der ersten Zeit der Ladung keine Gasentwickelung; beginnt die Gasentwickelung, so ist das ein Zeichen dafür, dafs die Ladung beendet ist. Bei einem sekundären Elemente von 1 qm Oberfläche können 20 bis 30 Minuten vergehen, bis die Gasentwickelung eintritt.

Im ersten Moment der Entladung ist der sekundäre Strom sehr stark, aber diese Heftigkeit ist nicht von langer Dauer, sie rührt von der Polarisation durch die entwickelten Gase her. Alsdann folgt der von der Veränderung der Bleiplatten herrührende Strom, welcher nun recht konstant andauert und ziemlich plötzlich, nachdem die Kraft verbraucht ist, nachläfst. Der erstere, stärkere Strom tritt nicht auf, wenn man das Element einige Zeit nach der Ladung, ohne es zu entladen, stehen läfst. Die Gaspolarisation verschwindet dann von selbst. Dagegen verschwindet die von den Platten herrührende Wirkung nicht sobald, sie hält sich 2 bis 3 Wochen, auch 4 Wochen bei besonders gut vorbereiteten Elementen. Der allmälige Niedergang der Ladung rührt aber in diesem Falle von lokalen Strömen an der positiven Platte zwischen Blei und Bleisuperoxyd her, wodurch sich das Superoxyd reducirt.

Auch die interessante Erscheinung des Residuums beobachtet man, dafs also bei einer Entladung der sekundäre Strom nachläfst und nach einiger Zeit, ohne voraufgegangene Ladung, wenn man das Element geöffnet ruhig sich selbst überläfst, sobald man den sekundären Stromkreis schliefst, wieder auftritt. Es wird nämlich durch den sekundären Strom die negative Platte ebenfalls in dem Grade oxydirt, dafs sie mit der positiven gleichartig wird; doch ist diese Oxydation eine nur oberflächliche und geht nach einiger Zeit, in der man den Stromkreis geöffnet hat, von selbst zurück.

Die Dauer der Entladung hängt von der Gröfse des eingeschalteten Widerstandes ab; einen starken Platindraht von 1 mm Durchmesser kann man je nach der Vorbereitung des Elementes 1 bis 10 Minuten lang zum Glühen bringen, dagegen einen Draht von $\frac{1}{10}$ mm Durchmesser bis auf eine Stunde lang.

Die elektromotorische Kraft des Elementes beträgt im ersten Moment, so lange Gaspolarisation noch vorhanden ist, 1,4 bis 1,5 Bunsen, nachher 1,17 Bunsen.

Der Widerstand eines sekundären Elementes ist je nach seiner Gröfse gleich dem Widerstande eines 3 bis 5 m langen, 1 mm starken Kupferdrahtes. Merkwürdigerweise soll die Gröfse und der Abstand der Platten nicht einfach nach dem Ohm'schen Gesetz dabei mafsgebend sein, vielmehr soll die Verminderung des Abstandes in einem höheren Grade auf die Verkleinerung des Widerstandes einwirken, als die Vergröfserung der Plattenpaare, deren Gröfse nur wenig dabei von Einflufs sein soll. Eine Erklärung dafür giebt Planté nicht.

Mit Hülfe der in einem Stromkreise von dem primären und sekundären Strom in einem Kupfer-Voltameter ausgeschiedenen Kupfermenge ergab sich, dafs das sekundäre Element 90 % des Ladungsstromes wiedergab; es ist somit in den Grenzen, in denen das Element brauchbar ist, der Nutzeffekt ein aufserordentlich grofser. Der

Nutzeffekt, wenn man mehrere Elemente hintereinander schaltet, gestaltet sich weniger günstig.

Mit 6 Elementen von je $0{,}5$ qm Fläche, neben einander bei der Ladung angeordnet, hinter einander bei der Entladung, kann man einen Volta'schen Lichtbogen während 7 bis 8 Minuten erzeugen, von viel hellerem Glanze, als ihn eine von Bunsen'schen Elementen construirte Batterie gleicher Spannung erzeugen würde. A—n.

Der fünffache Buchstabendrucker von E. Baudot.

(Besprochen von J. N. TEUFELHART.)

(Schlufs von Seite 28.)

Der Druckapparat.

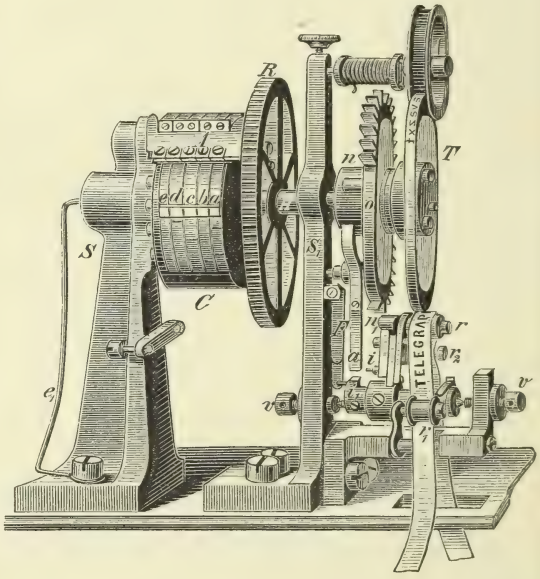
Derselbe besteht aus dem Kombinateur und der Druckvorrichtug. Der erstere ist eine Trommel aus Isolirungsmasse, welche an dem Ständer S, Fig. 4, festsitzt und von der Axe H durchbrochen wird. Auf dieser im Ständer S_1 ihr zweites Lager findenden Axe sind die sich drehenden Theile R, o, T aufgeschoben und festgemacht. Das Rad R erhält seine Bewegung aus dem Drucklaufwerke bezw. durch eine aus diesem auslaufende Welle, in deren Getriebe die Räder R der fünf Empfänger eingreifen. R trägt den Arm A, an welchem die Schleifkontakte a, b, c, d, e angebracht sind. Die Paare a, b und c, d sind von A isolirt; e dagegen ist metallisch mit A vereinigt und tritt durch e_1 mit dem negativen Sender der Lokalbatterie in Verbindung.

Die fünf Federn werden durch R über die Reiftheile des Kombinateurs C herumgeführt. Das dem Hughes'schen Korrektionsrade ähnliche Druckrad o hat hier einen anderen Zweck. Es dient dazu, die Druckrolle r durch Vermittelung einer Nase n_1, welche in eine der 31 Zahnlücken einfällt, unter dem Buchstabenrade T durchzuführen und den Abdruck des Zeichens zu bewerkstelligen. Der am Ständer S_1 angebrachte, geschweifte Hebelarm a, auf welchen der walzenförmige Daumen n wirkt, dient zur Zurückführung der um die Axenschrauben v, v drehbaren Druckvorrichtung r, r_2, n_1, i, i_1. Der federnde Stahlarm F wirkt als Abreifsfeder, und die Rolle r_1 dient zur Fortschaffung des bedruckten Papierstreifens.

Den Vorgang beim Drucken zu veranschaulichen, ist die Fig. 5 bestimmt.

Sobald dem Lokalstrome durch ein Speichenfeld des Kombinateurs der Durchgang gestattet ist, durchläuft dieser Strom auch das dem Hughes'schen nachgebildete Druckrelais D. Der in einer vorher schon bestimmten Richtung kreisende Strom schwächt den Magnetismus in den Kernen und der Ankerhebel K wird durch die Abreifsfeder F, deren Spannung v_1 regelt, emporgeschleudert; dadurch geräth die Nase n_1 in Fig. 4 in die Kreislinie des vorbei bewegten Druckrades o; die Nase wird von einer Zahnlücke aufgenommen und die Druckrolle r unter dem Buchstabenrade dasselbe berührend durchgeführt. Das erhabene, eingegrabene Zeichen giebt seine Farbe, welche das auf dem Buchstabenrade liegende Farbrad spendet, auf das Papier ab — der Abdruck erfolgt. Der Druckarm, der aus dem Winkelhebel r, r_2, i, i_1, K zusammengesetzt ist, beschreibt mit r einen Bogen von 60^0 und lagert sich, nachdem er die Zentrallinie passirte, links vom Beschauer und bleibt daselbst so lange liegen, bis alle Druckzähne vorbei gegangen und der zahnlose Raum in der Nähe der Druckrolle r angelangt ist.

Fig. 4.



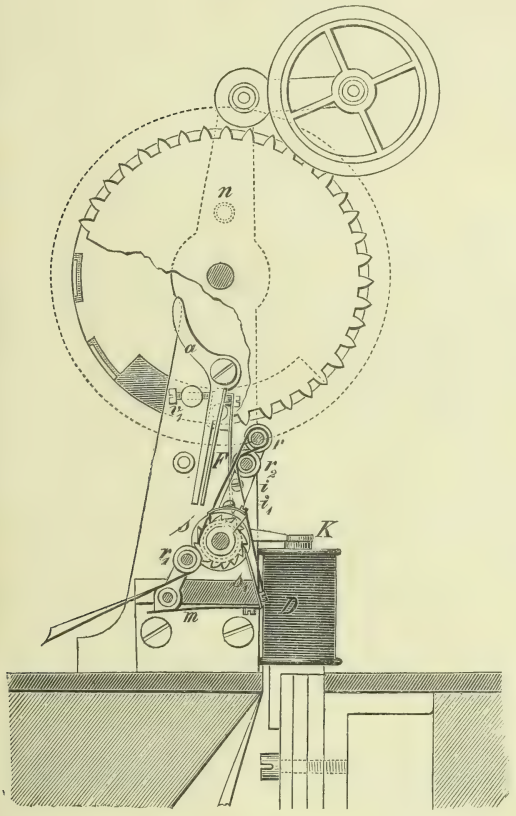
Jetzt beginnt die Einwirkung des Daumens n auf den Rückführhebel a. Derselbe, an seinem geschweiften Ende angegriffen, drängt mit seinem unteren, mit einem elastischen Arme belegten Ende den Druckarm zurück, indem der Hebel a auf den in seine Bewegungsebene hineinragenden Stift i in Fig. 4 drückt. Der Anker K wird dadurch an die Pole des Druckmagnetes D angelegt und festgehalten, da jetzt die magnetische Anziehung die Kraft der Abreifsfeder F überwiegt; der Druckarm liegt wieder normal, wie in Fig. 5.

Der bedruckte Papierstreifen von ungefähr 4 mm Länge wird während des Druckes, d. h. während sich r nach links bewegt, durch r_1 fortgeschafft, und zwar im nächsten Durchgange für den vorher gedruckten Buchstaben.

Auf die von den Schrauben v, v in Fig. 4 getragene Axe ist das Sperrrad s in Fig. 5 mit

starker Reibung aufgeschoben. Bei der Bewegung des Druckarmes nach links geht das Sperrrad s mit und dreht die durch eine kräftige Feder m an dasselbe angepreſste Zugrolle r_1, wodurch der Papierstreifen weiter herausgestoſsen und der Streifen von r_1 bis r angespannt wird. Mittlerweile wird das Zeichen abgedruckt, doch liegt der damit bedruckte Streifen noch auf derselben Stelle der Druckrolle. Bei der Rückbewegung des Druckarmes stemmt sich der in den nächsten Zahn des Sperrrades s eingefallene Sperrarm s_1 gegen das Sperrrad, welches, da es mit Reibung auf der Axe des Druckarmes beweglich ist, stehen bleibt und

Fig. 5.



den Papierstreifen zwischen sich und r_1 festklemmt. Der zwischen r_1 und r liegende Streifen wird in Folge des länger werdenden Radius immer mehr angespannt und da der Streifen bei r_1 festgehalten ist, muſs der über die Führungsrolle r_2 auf r übergehende Streifentheil nachgeben und so wird das vorher bedruckte Stück über die Druckrolle r gegen s herabgezogen, und die Rolle ist wieder mit unbedrucktem Papier überkleidet. Bewegt sich der Druckarm neuerdings nach links, so schlottert das Papier in Folge des kürzer werdenden Radius; dieser schlotternde Theil wird aber während der Bewegung durch s und r weggeschafft.

Damit sich die Rückbewegung des Druckarmes vollziehen könne, muſs der zahnlose Theil des Druckrades bezw. der leere Theil des Buchstabenrad-Umfanges zur selben Zeit unten durchgehen. Dies ist aber der Zeitpunkt, in welchem der Vertheilerschlitten Z_1 in Fig. 1 über die Sprechsektoren läuft und Ströme für das nächste zu druckende Zeichen abgiebt, welche der Schlitten Z_2 in die Empfangsrelais einfallen läſst.

Da jedem Zeichen des Buchstabenrades nur eine Permutation entspricht, so kann in jedem Umlaufe der Schlitten bezw. des Druck- und Buchstabenrades nur ein Zeichen auf einem Empfänger gedruckt werden.

Der Umfang des Buchstabenrades ist in 84 gleiche Räume eingetheilt; von diesen sind 58 mit Buchstaben, Zahlen und Unterscheidungszeichen belegt und vier sind leer. Je zwei der letzteren sind zur Trennung der Wörter bezw. der Zahlengruppen verwendet. Die auf das Ganze fehlenden 22 leeren Raumtheile erfüllen ihren Zweck bei der Rückführung des Druckarmes.

Ein Sprechsektor des Vertheilers nimmt 13 solcher Raumtheile ein, und es sollten zur Rückführung demnach auch nur so viel Theile am Buchstaben- und Druckrade ausgespart sein; da jedoch das Drucklaufwerk, welches den Kombinateurschlitten S in Fig. 1 treibt, und das Vertheilerlaufwerk, welches den Schlitten Z_2 bewegt, nicht synchron gehen, so dient der Ueberschuſs dazu, die Rückbewegung des Druckarmes bei Geschwindigkeitsschwankungen noch zu ermöglichen.

Das Buchstabenrad, welches, wie bei Hughes, an einem Muffe festsitzt, der auf die Druckradaxe aufgeschoben ist, wird durch dieselbe Einrichtung, wie bei Hughes, verschoben, um die auf den ungeraden Theilungsstellen eingegrabenen Zeichen des zweiten Systemes über die Druckrolle zu stellen, jedoch nicht um $\frac{1}{56}$, sondern um $\frac{1}{84}$ seines Umfanges, sobald die Nase n_1 in Fig. 4 in eine der beiden Zahnlücken eingreift, welche einer der beiden Schenkel der Wechselplatte ausfüllt. Diese Lücken entsprechen den Trennungsweifslücken des Hughes für Worte und für Zahlen.

Der Regulator des Drucklaufwerkes.

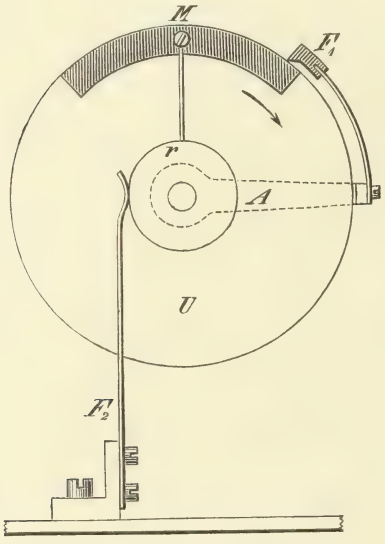
Eine aus dem Drucklaufwerke heraustretende Welle mit fünf Getrieben, welche in die Kombinateurräder R in Fig. 4 der fünf Druckapparate eingreifen, lagert mit dem anderen Ende in einer hohlen Axe des Vertheilerlaufwerkes, die in eine Ebonitscheibe U in Fig. 6 und Fig. 8 ausmündet, an welcher der sechste Theil des Umfanges einen Metallkontakt M trägt.

Dieser ist mit einem isolirten Stahlringe r leitend verbunden und durch Vermittelung der

darauf ruhenden Feder F_2 an einen Sender der Bremsbatterie gelegt.

Der an der Welle des Drucklaufwerkes sitzende Arm A läuft in einen Schleifkontakt F_1 aus, welcher mit dem Körper des Laufwerkes eins ist und beim Ueberschleifen des Kontaktstückes M den an den Körper gelegten zweiten Sender der Bremsbatterie mit dem an F_2 angelegten in Verbindung bringt. Die Scheibe U mit M dreht sich in derselben Richtung wie der Schleifkontakt F_1; da jedoch die mechanische Bremse im Drucklaufwerke dem Schwungrade gestattet, 15 Umläufe in einer Sekunde zu machen, so beschleunigt sich die Drehung des Armes A immer mehr, bis der durch das Vertheilerlaufwerk in der Sekunde ungefähr zweimal umgedrehte Metallkontakt M von dem Schleifkontakte F_1 eingeholt wird. In diesem Augenblicke durchläuft der Lokalbremsstrom die Windungen eines Elektromagnetes R in Fig. 7 und prefst

Fig. 6.



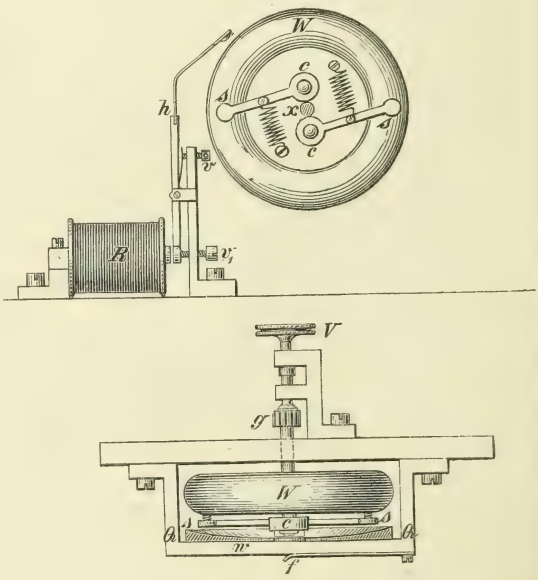
den durch v und v_1 stellbaren, nun angezogenen Ankerhebel h mit seinem Ausläufer an das aus dem Gestelle des Drucklaufwerkes hervortretende Schwungrad W, wodurch die Geschwindigkeit desselben und des Armes A vermindert wird, und zwar um so viel, dafs der Metallkontakt M in Fig. 6 ein wenig schneller läuft und so den Schleifkontakt F_1 zurückläfst.

Da nun der Bremsstrom nicht mehr geschlossen ist, wird der Ankerhebel durch die Abreifsfeder, auf welche v wirkt, von den Polen und vom Schwungrade entfernt, und da hierdurch die ursprüngliche Geschwindigkeit wieder Platz greift, eilt der Schleifkontakt F_1 der Ebonitscheibe mit ihrem Metallkontakt abermals nach, um denselben Vorgang durch Schliefsung des Stromkreises zu wiederholen. Daraus entsteht eine Gleichförmigkeit in der Beschleunigung und Verzögerung des Armes A und der diesen Schwankungen gewidmete Ueberschufs im ausgesparten Raum des Buchstaben- und Druckrades genügt vollkommen, das Vertheiler- und Drucklaufwerk so weit in Uebereinstimmung zu erhalten, dafs die abgegebenen Sprechströme in die Empfangsrelais einfallen können, während der ausgesparte Raum über der Druckrolle durchgeht, d. h. während der Druckarm zurückbewegt wird.

Die Einwirkung des Ankerhebels auf das Schwungrad würde jedoch allein nicht genügen, die Kraft des Treibgewichtes so weit zu lähmen, dafs diese Uebereinstimmung zu Stande käme; die besprochene elektrische Bremse ist zu schwach, um dies zu bewirken, und es mufs die mechanische Bremse vorarbeiten.

Das Schwungrad W erhält seine Bewegung aus dem Laufwerke durch das Getriebe g, welches auf der Schwungradaxe sitzt. Diese ist eingefügt zwischen der Lagerwand w und der Schraube V, gegen welche die Schwung-

Fig. 7.



radaxe durch Einwirkung einer kräftigen Feder f gedrängt wird. An der Schwungradfläche, welche der Lagerwand w zugekehrt ist, sind die Regulatorflügel c, c an breiten Schrauben s, s angebracht, welche die Flügel von der Schwungradfläche entfernen und der Lagerwand w nähern, wenn sich die an der Axe x ruhenden Beschwerungsplatten beim Ausschwingen der Flügel von derselben loslösen. Zwischen der Lagerwand w und den Regulatorflügeln c ist an der ersteren festgemacht die sphärisch ausgehöhlte Bremsscheibe Q.

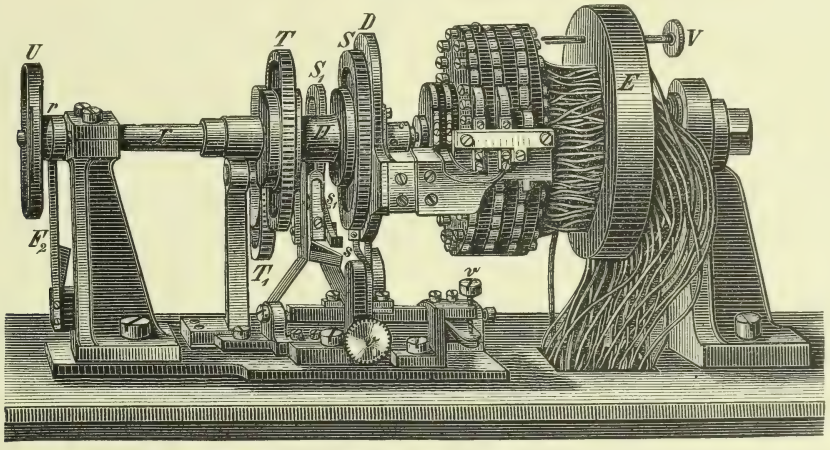
Sobald das Schwungrad sich zu drehen beginnt, werden die Flügel nach Ueberwindung der das Ausschwingen hemmenden Spiralfederkraft durch die Fliehkraft nach auswärts und gegen die Bremsscheibe geworfen, bis die mit Reibklötzchen von Kork belegten Beschwerungsplatten die sphärische Wand der Bremsscheibe berühren

und die anfangs rasende Bewegung des Schwungrades verzögern und in eine gleichförmige, wenn auch noch immer sehr schnelle, umgestalten. Wenn bei dieser Geschwindigkeit der Ankerhebel *h* durch den Bremsstrom an das Schwungrad *W* angelegt wird, fallen die Flügel *c*, *c* gegen die Axe *x* zurück, welche Rückbewegung noch durch die Spiralfedern unterstützt wird. Aus dieser Verzögerung und der dadurch herbeigeführten Unterbrechung des Bremsstromkreises durch den rückbleibenden Schleifkontakt F_1 in Fig. 6 erfolgt die unmittelbar darauf eintretende Beschleunigung und aus diesen Unterschieden eine, wenn auch wenig bemerkbare, ruckweise Bewegung des Schwungrades, die nach und nach in Gleichförmigkeit übergeht und die Schwankungen bei guter Einstellung bis auf zwei Bogengrade zu vermindern im Stande ist; den Schwankungen sind aber von den ausgesparten 22 Raumtheilen neun zugewiesen, d. i. mehr als 36 Bogengrade.

Diese beiden sind im Stande, sowohl verzögernde, wie auch beschleunigende Abweichungen, welche im Gange des korrigirenden Apparates auftreten, richtig zu stellen; ihre Korrektionen arbeiten nach beiden Richtungen. Bei Baudot ist dies nicht der Fall, er kann den Vertheilerschlitten wohl verzögern, aber nicht beschleunigen. Bewegt sich das korrigirende Laufwerk nur um ein Kleines — sagen wir um $\frac{1}{1000}$ Sekunde — langsamer und bleiben die Bewegungen beider Vertheilerlaufwerke eine gewisse Zeit in dieser Gleichförmigkeit, so werden beide Vertheilerschlitten nach 1000 Umläufen oder zehn Minuten nicht mehr übereinstimmen. Daraus folgt, dafs sich das korrigirende Laufwerk immer um ein Kleines schneller bewegen mufs, als das den Korrektionsstrom sendende.

Das korrigirende Laufwerk wirkt nicht unmittelbar auf den Vertheilerschlitten, sondern erst durch Vermittelung eines Uebertragungs- und eines Sperrrades.

Fig. 8.



Die Umlaufsgeschwindigkeit des Schwungrades *W* kann willkürlich durch die Schraube *V* geändert werden. Eine Lockerung derselben entfernt die Regulatorflügel von der Bremsscheibe *Q*, und sie müssen weiter ausschwingen, bis das Bremsen eintritt; das Gegentheil bewirkt eine Annäherung der Flügel an *Q*, und das Bremsen wird bei einem viel geringeren Ausschlagen derselben stattfinden.

Die Korrektion.

Es wurde früher die Bemerkung eingeflochten, Baudot stelle sehr hohe Anforderungen an seine Korrektion, da die Einrichtung in den Vertheilerscheiben, mangels von Entladungsplatten, eine genauere Uebereinstimmung der Vertheilerschlitten, d. h. Kongruenz der in beiden Vertheilern überlaufenen Sprechkontaktplatten erfordert.

Seine Korrektion ist viel verwickelter als die bei Hughes und Meyer, aber keineswegs so sicher, wie die der letztgenannten Apparatsysteme.

Die Schlittenaxe, welche die Scheibe *U* nebst dem Metallkontakte *M* in Fig. 6 enthält, trägt an ihrem zweiten, die Vertheilerwalze durchbohrenden Ende, auf welcher die Kontaktplatten eingelegt sind, das Schlittenrad *D* in Fig. 8 und 9, das mit einem Arme ausgestattet ist, dessen Schleifkontakte auf den Vertheilerplatten laufen, ähnlich wie die Schleifkontakte in Fig. 4 angebracht sind, mit dem einzigen Unterschiede, dafs *D* nicht gezahnt ist. Eine hohle Axe *H*, auf der Schlittenradaxe *X* aufgeschoben, enthält das Sperrrad *S* und ein vor demselben liegendes Triebrad *T*.

Zu dieser Axe parallel läuft die Laufwerkaxe, welche ein gleiches Triebrad T_1 zum Eingriffe in das obige enthält. Das auf der hohlen Axe sitzende Sperrrad *S* wird nun mit bewegt und nimmt das Schlittenrad *D* durch Vermittelung des auf letzterem befestigten Sperrkegels *s* mit. Auf demselben Rade befindet sich ein Hebel mit einem seitlich bis zu einer gewissen Grenze beweglichen Daumen *d*, welcher bei jedem Umlaufe des Schlittenrades *D* auf eine schiefe

Ebene des Armes A hinansteigt (dessen Höhe durch v_1 bestimmt wird) und durch den auf das Ende des Sperrkegels s ausgeübten Druck die Kuppelung zwischen D und S aufhebt. Das Schlittenrad D mit seinen Schleifkontakten steht dann still, und die Schleifkontakte bleiben auf jener Stelle des Vertheilers liegen, wo die Korrektionsplatten sich befinden, welche durch den Hughes'schen Elektromagnet E in Fig. 9 zur Erde verbunden sind. Um das Schlittenrad D wieder in Gang zu setzen, mufs s mit S wieder gekuppelt werden.

Der von der Gegenstation einlangende Korrektionsstrom schwächt den Magnetismus in E, und der Anker wird durch die mit v spannbare Feder gegen einen Winkelhebel h geschnellt, der in einer Einkerbung den Stift des Sperrkegels s_1 festhält. Durch das Anschlagen der Schraube v_2 an h verliert s_1 seinen Halt und wird mit einem anderen Sperrrade S_1 gekuppelt. Dieses Sperrrad sitzt auf der zur Axe des Rades D parallelen, aus dem Vertheilerlaufwerk kommenden Axe und hat neben sich leicht beweglich den Doppelarm A_1 aufgeschoben. Der kürzere Arm enthält den Winkelhebel h, der längere den Sperrkegel s_1 und einen Ausläufer q mit konischer Oeffnung, eine Art Zahnlücke, in welche der über den Arm A hinausragende Daumen d eintritt, wenn sich der Doppelarm A_1 nach aufwärts bewegt. Durch die Kuppelung mit S_1 nimmt der Doppelarm an der Bewegung dieses Sperrrades Theil und reifst den Daumen d über die schiefe Ebene des Armes A hinaus, was dadurch geschieht, dafs der, wie bereits bemerkt wurde, bewegliche Daumen nach links ein wenig umgelegt wird. Darauf fällt der Sperrkegel s in das Sperrrad S ein und das aufser Bewegung gesetzte Schlittenrad D nimmt an derselben neuerdings Theil. Der Doppelarm A_1 läuft mit dem Sperrrade S_1 bis zu einer auf diesem Wege angebrachten, festsitzenden schiefen Ebene p, wo der Sperrkegel s_1 aus den Zähnen des Sperrrades ausgehoben wird; S_1 läuft fort und der Doppelarm A_1 fällt durch Eigengewicht in seine Ruhelage zurück und bleibt so lange unthätig, bis ein neuer Korrektionsstrom die Kuppelung des s_1 mit S_1 bewerkstelligt. Kurz bevor der Doppelarm in seine Normallage zurückfällt, greift die auf dem Schlittenrade D angebrachte schiefe Ebene p_1 den mit dem Ankerhebel a vereinigten federnden Arm b an und legt den Anker an die Pole des Elektromagnetes an.

Die den innigen Eingriff der Sperrkegel bewirkenden Federn, wie auch die auf den Daumenhebel drückende, sind unbezeichnet, da ihr Zweck aus der Zeichnung ersichtlich ist. Den mit der Vertheilerwalze vereinigten Ebonitreif E in Fig. 8 durchbrechen 96 übersponnene Drähte, von welchen (5.11) 55 aus den Tastwerken und (5.5) 25 aus den Empfangsrelais einlaufen.

Am Schlusse dieser Abhandlung wollen wir die Korrektion noch einer Betrachtung unterziehen. Das Vertheilerlaufwerk wird durch das beständig umlaufende Sperrrad S_1 dargestellt; dazu gehört auch das Sperrrad S, welches, wenn auch auf der zweiten — der Schlittenaxe — aufgeschoben, die Drehung des Sperrrades S_1 immer mitmacht. Das Rad D und die Scheibe U in Fig. 6 stellen den Schlitten dar, welcher von Umlauf zu Umlauf auf kürzere, kaum mefsbare, oder längere Zeit aufser Bewegung gesetzt wird.

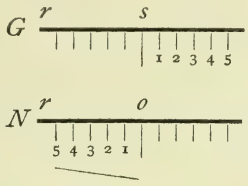
Gehen die Laufwerke der Vertheiler vollkommen synchron, so wird die Wirkung des Korrektionsstromes auf den Elektromagneten E in Fig. 9 bezw. das Aufwärtsbewegen des Doppelarmes A_1 mit dem Hinansteigen des Daumens d zusammenfallen, und da der Daumen nicht Zeit gewinnt, den Sperrkegel s aus S auszuheben, wird die Korrektionswirkung auf D gleich Null sein; D wird nie stille stehen und die Einrichtung wäre zwecklos.

Läuft S_1 bezw. S rascher als der Vertheilerschlitten der Gegenstation, dann wird d eine gewisse Zeit auf der schiefen Ebene des Armes A liegen bleiben, bis aus dem langsamer gehenden Apparate der Korrektionsstrom einlangt. Jetzt wird das Schlittenrad wieder in die Bewegung eingeschaltet. Da der Daumen im nächsten Umlaufe um den Zeitwerth der beschleunigteren Bewegung früher auf der schiefen Ebene bezw. mit seinem Schleifkontakte auf der Korrektionsplatte anlangt, als der Korrektionsstromsender diese Platten bestreicht, so mufs der Daumen neuerdings ein wenig warten, bis er durch den Doppelarm herabgerissen wird.

Meyer verzögert in diesem Falle seinen Schlitten nach und nach um so viel, dafs die beiden Schlitten in der That zur Kongruenz gelangen. An dieser Verzögerung nimmt das Gesammtlaufwerk Theil, der Fehler wird immer kleiner, wenn wir von eintretenden Schwankungen absehen. Hughes korrigirt den ganzen Fehler auf einmal, um im nächsten Umlaufe bezw. bei der nächsten Stromabgabe dasselbe zu thun. So wie bei Hughes das Laufwerk an dieser Richtigstellung nicht betheiligt ist, so ist es auch bei Baudot; für Hughes erwächst daraus kein Nachtheil, wogegen Baudot Gefahr läuft, den auf der fünften Platte des dem Korrektionsraume vorangehenden Sprechsektors im Gegenapparate abgegebenen Strom auf der sechsten (Entladungsplatte) e in Fig. 3 anstatt in p_5, R_5 zu erhalten. In den anderen Sprechkontaktplatten ist er ähnlichen Verwerfungen ausgesetzt. Verwendet er den positiven Sender der Sprechbatterie auch für den Korrektionsstrom, so kann der auf der sechsten Platte abgehende negative Entladungsstrom bei dieser Verschiebung — und die ist gewifs vorhanden,

wenn der Daumen d bezw. das Schlittenrad auf den erlösenden Korrektionsstrom warten mufs — in den Elektromagnet E einfallen und durch Verstärkung der magnetischen Pole die Wirkung des nachfolgenden Korrektionsstromes später eintreten lassen; verwendet er dagegen den negativen Sender an der Korrektionsplatte, dann kann der Entladungsstrom der sechsten Platte den Anker a des Elektromagnetes vorzeitig emporschnellen machen.

Läuft dagegen das korrigirende Laufwerk etwas langsamer, so werden die Abweichungen für die Uebereinstimmung beider Schlitten gewifs verderblich.

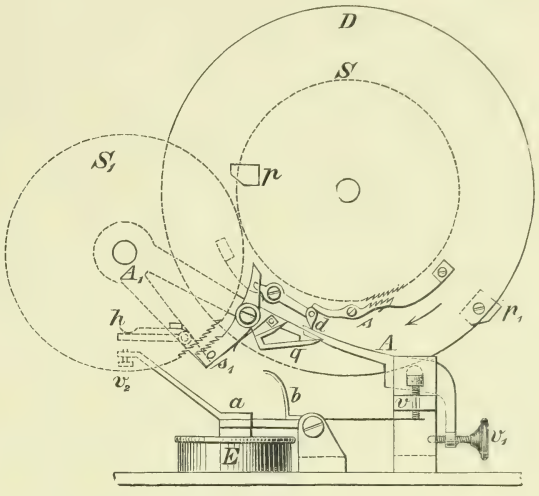


Es sei G die Platte des Korrektionsstromsenders, N die des korrigirenden Apparates. Angenommen, der Strom müsse von r bis s durch den Elektromagnet in N kreisen, damit der die konische Lücke einschliefsende Arm den Daumen d in jener Lage angreifen könne, wenn die Schleifkontakte im Apparate N bei o stehen. Demnach geht der Schlitten in N in der gleichen Zeit von r bis o, während jener in G von r bis s läuft — die Schlitten sind kongruent. Und nun nehmen wir an, der den Daumen mitnehmende Arm reiche von o bis 5. Mag der Daumen zwischen o und 5 an jeder beliebigen Stelle stehen, so wird er durch den Arm fortgerissen. Hat das Laufwerk in N eine verzögerte Bewegung, welche für jeden Umlauf dem Raumwerthe o bis 1 entspricht, so steht der Daumen bezw. die Schleifkontakte nach dem ersten Umlaufe bei 1, während der Schlitten in G auch in weiterer Folge bei s steht. Der Daumen wird jetzt herabgezogen und von dem Arme A_1 in Fig. 9 eine Strecke weit mitgenommen. Soll die Verzögerung korrigirt werden, so mufs sie durch eine Beschleunigung ausgeglichen werden, welche dem Raumwerthe der Verzögerung entspricht. Geschieht diese Ausgleichung bei Baudot? Nein; denn die Bewegung, welcher der Daumen bezw. das Schlittenrad beim Fortziehen folgt, ist nicht beschleunigt; es ist die in jedem Umlaufe um den Werth o bis 1 verzögerte Bewegung des Laufwerkes. Daraus folgt, dafs die Schleifkontakte bezw. der Daumen

im zweiten Umlaufe bei 2,
- dritten - - 3,
- vierten - - 4,
- fünften - - 5,
- sechsten - - r

stehen werden (wenn der Schlitten in G bei s steht), und dort wird der Daumen, selbst wenn noch eine Auslösung des die Mitnehmer desselben einschaltenden Ankerhebels a in Fig. 9 erfolgen könnte, nicht mehr angegriffen. Die Uebereinstimmung ist jetzt gewifs gestört, wenn man davon absieht, dafs sie es vielleicht schon bei 2 oder 3 war, weil ja die Ströme in nicht zugehörige Relais verworfen wurden.

Fig. 9.



Mit dieser Korrektion ist an dauernde Erfolge nicht zu denken. Baudot wird sich auch entschliefsen müssen, seine Einrichtung im Vertheiler und im Tastwerke abzuändern, wie auch seine Relaishebel nicht durch Linienströme, sondern durch Lokalströme umlegen zu lassen, wenn sich sein so sinnreich durchgeführter Gedanke auch in der Praxis mit dauerndem Erfolge bewähren soll.[1])

Unsicherheit des Hughes-Kontaktes; Vorschläge zu deren Beseitigung.

Von O. Stürmer, Telegraphen-Sekretär in Königsberg i. Pr.

Gelegentlich der Besprechung von Versuchen, elektrisch äufserst empfindliche Vorrichtungen — dynamische Relais — zur Herbeiführung einer Verständigung auf längeren direkten Kabeladern mittels Hughes-Apparate als Lokal-Translatoren für letztere zu verwenden, ist, als mit ein Grund des Mifslingens in apparatlicher Beziehung, auf eine bei jener Gelegenheit beobachtete, unter Umständen geradezu auffallende Mangelhaftigkeit des Kontaktes unserer Hughes-Apparate hingewiesen worden.

[1]) Privatnachrichten zufolge, soll der Apparat Baudot auf einer Paris-Lyoner Leitung sogar mit sechs Empfängern befriedigend arbeiten. Der Apparat mufs demnach bereits verbessert worden sein.

Um nämlich bei besagten Lokal-Uebertragungsversuchen, angesichts der fortgesetzt ungenügenden Empfangsresultate, Klarheit zu gewinnen über das Arbeiten des zum Abgeben verwandten Instrumentes, wurde schliefslich zwischen Batterie und Apparat, nachher auch zwischen Apparat und der Ader ein Russ-Schreiber eingeschaltet. Und da zeigte sich denn sofort, dafs die abgehenden Stromimpulse in Bezug auf ihre Konstanz theilweise von höchst ungleicher, sogar ungemein mangelhafter Beschaffenheit waren. Die Stromkurve fiel schon während mechanischen Verlaufes des Kontaktes bald früher, bald später, mehr oder minder steil ab. Zu gleicher Zeit liefs sich aber auch feststellen, dafs ihre Gestalt für dieselbe Taste, bei ungefähr gleich starkem Druck derselben, stets die nämliche blieb. Es wurden mehrere Apparate durchprobirt; solche mit mechanischer Auslösung, elektrische Auslöser mit seitlich liegender Kontaktfeder, sowie auch einer mit altem Wagen und direktem Lippenkontakte. Trotzdem die Versuche vielleicht nicht lange genug fortgesetzt waren, um nach allen Seiten hin jeden Zweifel zu zerstreuen, liefs sich doch mit ziemlicher Bestimmtheit erkennen, dafs unter sonst ähnlichen Bedingungen der Kontakt der mechanischen Auslöser am mangelhaftesten war. Danach folgte auf der Stufenleiter zum Besseren der Kontakt der zweitgenannten Instrumente und schliefslich der unserer alten Apparate mit getheiltem Wagen. Selbstverständlich waren die Kontaktvorrichtungen sämmtlicher am Versuch betheiligten Apparate genau nachgesehen und so fein als möglich eingestellt worden; auch hatten die Instrumente vorher auf Luftlinie tadellos funktionirt.

Die Ursache der bis dahin wohl kaum genügend beachteten Erscheinung wurde bald ermittelt. Schon verhältnifsmäfsig sehr geringer Abnutzung der Kontaktstifte, verbunden mit nicht zu schwachem, jedoch keineswegs über das normale Mafs hinausgehenden Tastendruck, war einzig und allein die ungünstige Wirkung zuzuschreiben. Die Versuche wurden, wenigstens auf letztere Erkenntnifs hin, so oft wiederholt und abgeändert, dafs über die Richtigkeit der Beobachtung auch in ursächlicher Beziehung ein Zweifel kaum obwalten kann. Ich bin in Folge dessen der Ueberzeugung geworden, dafs so manches Mal, theils beim Arbeiten auf Kabeladern geringerer Länge (direkt), als namentlich bei längeren mittels Uebertragung betriebenen, mit den in Rede stehenden Apparatmängeln gekämpft worden ist und vielleicht noch gekämpft wird in Fällen, wo man nur allzu geneigt sein mag, den Grund einer theilweise mangelhaften Verständigung in der nicht fein genug einregulirten Uebertragungsvorrichtung zu erblicken.

Ein Mittel, um jenen Uebelständen wenigstens bis zu einem gewissen Grade vorzubeugen — die Stromkurven von dem Kontakte mit unverletzten Stiften herrührend, haben dies ja zur Genüge dargethan, — liegt auf der Hand; man braucht eben nur die abgenutzten Stifte durch neue zu ersetzen. Doch das Mittel hält nicht allzu lange vor; auch läfst es den wesentlichen zweiten Punkt: mehr oder minder starken Tastendruck, also mehr oder minder starke Schwankungen der Wagenaxe bezw. Lippe in vertikalem Sinne, völlig aufser Acht. Dazu kommt, dafs es einmal höchst unbequem sein würde, wenn man öfter zeitraubende Untersuchungen über eben beginnende Mängel im Kontakt anstellen müfste; zum andern, dafs dieselben ja auch — was die Untersuchungsbedürftigkeit eines Instrumentes für den Betriebsbeamten gerade nicht hervorkehrt — verschiedentlich zu Tage treten; bei einem leicht und sicher arbeitenden Beamten gar nicht, oder viel weniger, als bei einem solchen mit schwerer und dennoch unsicherer Hand.

Die Frage mufs demnach allgemeiner behandelt werden, und zwar dadurch, dafs man sich die folgende Aufgabe stellt: Wie ist es möglich, einen Hughes-Kontakt herzustellen, welcher während seines ganzen Verlaufes vollkommen unabhängig ist von irgend welchen schädlichen Sonderwirkungen zwischen Kontaktstift und Wagenlippe?

Nun, der Lösungen dieser Aufgabe giebt es mannigfache. Wir geben in Folgendem einige solcher auf elektrischem Wege, weil es uns nicht gelingen wollte, eine einfache, sichere Behandlung der Frage unter Anwendung von blos mechanischen Mitteln [1]) zu finden.

Das zunächst liegende in letzterer Beziehung wäre nach der einen Richtung hin: Festlegung der Wagenaxe. Selbige gelingt unschwer bei Apparaten mit aufsenliegender Kontaktfeder; sehr leicht, wenn — wie dies in der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung nunmehr gebräuchlich — das untere Lager der Wagenaxe verschiebbar eingerichtet ist. Bei Instrumenten alter Konstruktion mit federnder Erdhülse führt jedoch Einklemmung der Wagenaxe selten zum Ziel; es treten meistens Reibungswiderstände auf, welche dem Synchronismus gefährlich werden können. Da für alle Fälle aber zu berücksichtigen ist, dafs die Lippe mit ihrem unteren Rande die Oberfläche der Stiftbüchse möglichst nahe passire, so möchte es sich für Apparate beider Gattung empfehlen, eine auf den Wagenwinkel aufzusetzende Feder von oben auf die Wagenaxe drücken zu lassen; zur Sicherung inniger metallischer Berührung zwischen

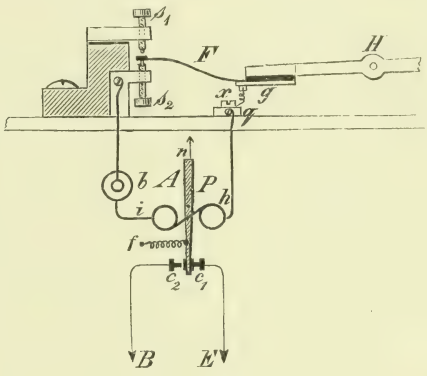
[1]) Gleichwohl wäre das der allein richtige Weg; am leichtesten vielleicht begehbar dadurch, dafs man die sich umwälzende Druckaxe selbst zur Herstellung einer Batteriekontakt-Ergänzung benutzte. Letztere wäre allerdings völlig unabhängig von Kontaktstift und Wagenlippe, müfste aber beim Uebergange in die Lage des Empfangens jedesmal aufgehoben werden.

Wagenaxe und Körper[1]) müfste dann natürlich bei Apparaten mit direktem Lippenkontakt die seitlich drückende Feder (auf dem Wagenwinkel) noch überdies beibehalten werden.

Doch damit ist eine allgemeine Lösung der Aufgabe noch nicht gewonnen, insofern Schwankungen der Lippe (nebst Kontaktfeder), hervorgerufen durch Senken und Sichwiederheben des Stiftes, — was wiederum gleichbedeutend ist mit Nachgeben der Hand, — ihre nachtheiligen Wirkungen immer noch auszuüben vermögen. Einer allgemeineren Behandlung der Frage nähert man sich aber, wie ich glaube, schon etwas mehr, wenn man bei Ermittelung einer Methode die Thatsache zu berücksichtigen sucht, dafs sich — in mechanischer wie elektrischer Beziehung — ein Kontakt allemal leichter und sicherer aufheben als herstellen läfst.

Erwägungen dieser Art führen zu folgendem Auskunftsmittel: Man denke sich einen Hughes-Apparat mit elektrischer Auslösung, versehen mit einer Kontaktfeder, wie sie bei Instrumenten mit mechanischer (automatischer) Verkuppelung verwandt wird; also wie in nebenstehender Abbildung, bestehend aus zwei von einander isolirten Stücken F und H; die Trennung ist bei g bewirkt. Ferner sei P ein polarisirtes Relais, wohl am besten ein solches mit Federwirkung; wir wollen sagen: ein Hughes-Relais. Die Umwindungen desselben stehen in Verbindung einerseits durch eine Lokalbatterie b mit der unteren (früheren Erd-) Kontaktschraube s_2[2]) des Apparates, andererseits durch Schraube q (beim automatischen Ausschalter Zugang zur Leitung) und Spirale x mit der Kontaktfeder F. Während der Ruhelage der letzteren ist Lokalbatterie b also geschlossen und in Bezug auf die Richtung ihres Stromes die Schaltung so gewählt, dafs die Zunge A des Relais P von c_2 nach c_1 herübergezogen und an c_1 festliegend erhalten wird. Kontaktschraube c_2 steht in Verbindung mit der Linienbatterie B, c_1 mit der Erde E, der Anker A des Relais P mit dem Körper des Hughes-Apparates. Feder F wird so regulirt, bezw. der Schraube s_2 eine solche Stellung gegeben, dafs beim geringsten Anhub der Wagenlippe Trennung zwischen F und s_2 sicher erfolgt. Sobald dies geschehen, ist Lokalbatterie b geöffnet; die Uebermagnetisirung der Kerne von P hört auf, die Kraft der Abreifsfeder f überwiegt, Anker A legt sich an c_2 und bleibt daselbst liegen, bis durch Senken von F — also nachdem die Wagenlippe an dem Kontaktstifte vorüber gegangen — wieder Schlufs der Lokalbatterie b herbeigeführt ist. Während der durch den Draht n leitend mit dem Körper des Hughes verbundene Anker A an c_2 liegt, findet Stromentsendung in die Linie statt, und es ist klar, dafs die Art derselben völlig unabhängig ist vom Tastendruck, von der Abnutzung der Stifte, sowie etwaigen Schwankungen der Wagenaxe und Lippe. Es wird durch eine höchst einfache Regulirung stets erreicht werden können, dafs, so lange die Lippe mit irgend einem Kontaktstifte in Berührung, bezw. um das geringste angehoben ist, auch vollkommene Trennung zwischen F und s_2 herrscht.

Bei der in Rede stehenden Anordnung kommt die Arbeitslage von A zu Stande durch die Entmagnetisirung der Kerne des Relais P, Auftreten ihres normalen Magnetismus, nebst der Wirkung der Feder f. Man kann die Sache



natürlich auch umkehren, d. h. während der Lage des Empfangens eine Schwächung des normalen Magnetismus der Kerne, behufs Ueberganges zur Linienstrom-Entsendung aber das Zustandekommen des normalen Magnetismus bewirken. Doch scheint mir erstere Schaltungsweise mit Federandruck in der Arbeitslage vorzuziehen.

Will man den fast kurzen Schlufs einer Lokalbatterie während der Ruhelage vermeiden und Hin- wie Rückgang der Zunge A durch je einen besonderen kurzen Stromimpuls einleiten, so mufs der ganzen Vorrichtung eine bedeutend verwickeltere Form gegeben werden. Es wird alsdann nur Berührung des Anfanges und des Endes der Lippe mit dem bezüglichen Stifte benutzt, um besagten unabhängigen Kontakt herzustellen, bezw. aufzuheben; aufserdem wieder ein, aber jetzt auf Gleichgewichtslage zu regulirendes, polarisirtes (Hughes-) Relais. Weiter läfst sich die Anordnung am bequemsten für einen Hughes-Apparat mit altem Wagen durchführen, weil erstens dessen Lippe schon einen isolirten

[1]) Wie wenig übrigens unter Umständen ein mit Oel zu versehendes Lager metallische Berührung mit der Axe verbürgt, davon mich zu überzeugen, hatte ich beim Meyer-Multiplex mehrfach Gelegenheit. Bei diesem Instrumente steht bekanntlich die Kontaktfeder für Linienwirkung in leitender Verbindung mit der Hauptaxe; diese durch ihre Lager mit den beiden Gestellplatten des Triebwerkes, letzteres mit der Grundplatte, an welcher die Leitung liegt. Es ist nun mehrfach vorgekommen, dafs die leitende Verbindung zwischen Grundplatte und Kontaktfeder unterbrochen war. Die Untersuchung ergab: Zeitweises Aufhören der metallischen Verbindung zwischen Hauptaxe und ihren Lagern. Ich würde in Folge dessen bei weiteren Versuchen mit dem Meyer-Apparat innerhalb des Gehäuses eine Feder anbringen, welche einerseits leicht auf die Hauptaxe drückt, andererseits ihre Befestigung findet auf einem z. B. beide Gehäusewangen durchsetzenden Metallstabe.

[2]) Schraube s_1 (sonst Batteriekontakt) wird einfach Begrenzungsschraube für die Hubhöhe der Feder F.

Vorstofs besitzt; und zweitens, weil dessen unteres Wagenaxlager von der Stiftbüchse bereits elektrisch getrennt ist. Als dritte Bedingung wäre zu erfüllen: Befestigung eines zweiten isolirten Vorstofses am Ende der Lippe, Isolation auch des oberen Wagenaxlagers vom Körper des Apparates und Anbringung zweier metallener Ringe auf der Wagenaxe, nebst je einer dazu gehörigen Schleiffeder. Die Ringe müssen sowohl von einander, als auch von der Axe des Wagens isolirt sein.

Man denke sich nun unter P ein auf Gleichgewichtslage und Abschnellen des Ankers eingestelltes polarisirtes Relais. Der Hebel A desselben steht, ähnlich wie in obiger Figur, wieder in leitender Verbindung mit dem Körper des Hughes-Apparates; aufserdem, während der Ruhelage, mit dem Erdkontakte c_1 [1]); in der Arbeitslage mit dem Linienbatteriekontakte c_2. Seine Umwindungen sind verbunden: einerseits (von h aus) mit der Stiftbüchse; andererseits (von i aus) mit dem Kupfer- und Zinkpole zweier Batterien b_1 und b_2; die erstere b_1, welche wohl stets etwas kleiner zu wählen sein dürfte als die zweite b_2, hat das Abschnellen des Ankers einzuleiten; die zweite b_2 Rückführung desselben an den Ruhekontakt. b_1 wirkt deshalb mit dem Kupfer-, b_2 mit dem Zinkpole.

Von den beiden isolirten Vorstöfsen V_1 und V_2 der Lippe steht V_1 leitend in Verbindung mit dem Ringe R_1 nebst Schleiffeder F_1; V_2 vermittelt elektrisch die Zuführung des Stromes zu dem Ringe R_2 und der Feder F_2. Aufserdem liegt der Zinkpol der Batterie b_1 an F_1; dagegen der Kupferpol von Batterie b_2 an F_2.

Das ganze Spiel läfst sich nun sehr leicht überblicken. Während der Ruhelage ist Erdverbindung des Hughes-Körpers vorhanden, der Apparat demnach zum Empfangen bereit. In der Arbeitslage, also bei Druck einer Taste, kommt der Kontaktstift zunächst in Berührung mit V_1. Dadurch wird Batterie b_1 auf kurze Zeit geschlossen, der Relaisanker A springt ab und legt seinen Kontakthebel A an c_2. Es findet sonach eine Stromentsendung in die Linie statt. Während die Lippe auf dem Kontaktstifte dahingeht, ändert sich an dem ganzen Vorgange nichts. Sobald aber V_2 den Stift erreicht hat, wird die Batterie b_2 geschlossen, in umgekehrtem Sinne stark auf den Elektromagnet von P eingewirkt, und der Relaishebel A in die Ruhelage an c_1 zurückgeführt.

Mögen nun die Kontaktstifte noch so sehr abgenutzt sein, mag stark oder schwach, sicher oder schlotternd gedrückt werden, der Schlufs der Batterien b_1 und b_2 wird gewifs stets prompt erfolgen; wenigstens mufs beim Anheben sowie beim Senken (Abgleiten) der Lippe unbedingt Berührung des betreffenden Vorstofses mit dem Kontaktstifte statthaben. Und weiter ist ja nichts nöthig, um den Linienbatteriekontakt während seines ganzen Verlaufes vollkommen unabhängig zu machen von irgend welchen Sonderwirkungen zwischen Kontaktstift und Wagenlippe.

Zudem haben die oben erwähnten mittels Russ-Schreiber erhaltenen Stromkurven auf das Deutlichste gezeigt, dafs der Kontakt nicht von vorn herein mangelhaft ist, sondern es unter Umständen erst wird, nachdem die Lippe voll aufgesetzt, bezw. schon eine kleine Strecke auf dem Stifte dahingegangen. Diese Thatsache, verbunden mit der Beobachtung, dafs die Erscheinung auch von der Art des Tastendruckes abhängig ist, führte seiner Zeit zu folgendem, leicht zu beschaffendem Auskunftsmittel.

Es wurde von einem der Apparate einer der am meisten abgenutzten, einer weifsen Taste entsprechenden Stifte durch darüber geführte Lippe in seiner Stellung festgehalten und nun die Dicke einer schmalen, vor die Tastatur zu klemmenden Holzleiste bemessen, welche ferner die Senkung der einzelnen Tasten begrenzen sollte so, dafs die Stifte im Allgemeinen nicht mehr höher hinausgestofsen werden konnten, als ihrer nachherigen Festlegung durch die Lippe entsprach. Der Erfolg dieser Mafsregel war ungemein augenfällig; sofort änderten sich nämlich die Stromkurven und zeigten für alle in Betracht kommenden Stifte die gleiche, normale Gestalt. Freilich ist auch dieses, allerdings sehr einfache, Hülfsmittel wegen fortschreitender Abnutzung der Stifte schliefslich von ähnlicher ungenügender Wirkung, wie die Erneuerung der Stifte selbst. Nichtsdestoweniger aber möchten sich, ehe zu irgend einer verwickelten Vorrichtung gegriffen wird, nach letzterer Methode eingehendere Versuche [1]), die sich ja sehr leicht zu entscheidenden gestalten lassen, für die Linie empfehlen.

Denn es wäre immerhin möglich, dafs durch thunlichst vollständige Beseitigung geschilderter Kontaktmängel, namentlich für längere Kabeladern mit Uebertragung, nicht zu verkennende Vortheile, vielleicht sogar die Zulässigkeit einer Vergröfserung der Umdrehungsgeschwindigkeit der korrespondirenden Instrumente, sich ergeben könnten. Würde allein letzterem Wunsche einigermafsen Befriedigung widerfahren, so wäre nicht wenig gewonnen. Denn es ist ja, ganz abge-

[1]) Batterie- und Erdklemme treten — nach dem Apparat hin — natürlich aufser Thätigkeit.

[1]) Für diesen Zweck müfste natürlich auch eine Begrenzung der Hubhöhe der den schwarzen Tasten entsprechenden Kontaktstifte in oben erläutertem Sinne eintreten. Dieselbe ist leicht zu bewirken durch eine unter der Tastatur zu befestigende Leiste aus hartem Holze, auf welche die Enden der den schwarzen Tasten entsprechenden Hebel direkt aufsetzen. Mittels obiger Leiste auch die Senkung der weifsen Tasten zu bestimmen, dürfte sich bei einem Vorversuche nur dann empfehlen, wenn in der Ruhelage alle Tastenhebel gleich weit von der Leiste entfernt sind, d. h. mit den in Betracht kommenden Stellen gleich weit nach unten hervorragen.

sehen von jedweder erhöhten Ausnutzung der Linie, der erwachsende Vortheil begründet durch die Thatsache, dafs ein wirklich geübter Hughes-Beamter bei schnellem Tempo viel ausdauernder und sicherer übermittelt, als bei langsamem; ebenso wie andererseits feststeht, dafs nichts mehr ermüdet und die Aufmerksamkeit abschwächt, als ein schleppender Gang der Apparate.

Bericht über Versuche mit elektrischen Lichtapparaten seitens der Militair-Ingenieurschule in Chatham in den Jahren 1879/80.

In Folge der steigenden Wichtigkeit der neueren elektrischen Lichtapparate für militairische Zwecke sah sich das englische Kriegsministerium veranlafst, die Frage aufzuwerfen, welche der bis jetzt vorliegenden Gesammteinrichtungen am Besten den militairischen Bedürfnissen entspricht.

Es wurde zu dem Ende die Militair-Ingenieurschule in Chatham beauftragt, eine gröfsere Anzahl vorliegender Apparate eingehenden Versuchen zu unterziehen.

Ueber die Ergebnisse dieser Versuche liegt jetzt ein sehr ausführlicher offizieller Bericht vor. Da nun die bisher bekannten Messungen starker Ströme im gröfseren oder geringeren Grade von den verschiedenen Konstrukteuren beeinflufst wurden, so dürfte es von Interesse sein, diese von ganz unbefangener Seite ausgeführten Messungen kennen zu lernen. Dieselben gewinnen besonders dadurch an Werth, dafs ein ähnlich umfangreiches Versuchsmaterial bisher noch Niemandem zu Gebote stand; aufserdem sind die schliefslich gewonnenen Ergebnisse einer sehr bedeutenden Zahl von Beobachtungen entnommen. Es wurden allein gegen 600 Stromstärkemessungen gemacht, so dafs man den schliefslich erhaltenen Mittelwerthen ein sehr grofses Vertrauen entgegenbringen kann.

Eine Wiedergabe des ganzen Berichtes ist seines grofsen Umfanges wegen nicht möglich, es sollen hier demnach nur die Abschnitte über die angewandten Mefsmethoden und die Schlufsfolgerungen möglichst genau nach dem Urschriftstück wiedergegeben werden.

Das Versuchskomitee, aus Mitgliedern der Militair-Ingenieurschule gebildet, bestand aus den Herren

Major R. Y. Armstrong,
Kapitain Abney,
Lieutenant G. Barker,
- P. Carden,
- L. Darwin,
- G. A. Carr.

Zur Erprobung gelangten die nachstehend beschriebenen Apparate:

a) Lichtmaschinen.

Eine Gramme'sche Maschine, Modell *D*, mit direktem Antrieb durch eine Brotherhood'sche 3zylindrige Maschine von ungefähr 14 Pferdekräften.

Eine Gramme'sche Maschine, Modell *C*, Antrieb mittels Riemen von einer 9pferdigen vertikalen Maschine.

Zwei Gramme'sche Maschinen, Modell *A*, mit direktem Antrieb durch eine zwischen ihnen angebrachte 3zylindrige Dampfmaschine.

Eine Gramme'sche Maschine, Modell *M*, mit direktem Antrieb durch eine 3 zylindrige Dampfmaschine.

Eine Siemens-Maschine, grofses Modell (alte Form, angekauft im Jahre 1877), mit Riemenantrieb von einer 9pferdigen Maschine.

Zwei Siemens-Maschinen mittlerer Gröfse mit Riemenantrieb.

Zwei Siemens-Maschinen mittlerer Gröfse mit direktem Antrieb durch eine 3zylindrige Dampfmaschine, System Brotherhood, von ungefähr 14 Pferdekräften.

Eine Wilde'sche Wechselstrom-Maschine, grofses Modell, mit 32 Magneten zur Darstellung von zwei Lichtern. Antrieb durch eine Brotherhood-Maschine von ungefähr 14 Pferdekräften.

Eine Wilde'sche Maschine zur Herstellung von einem Licht mit Wechselströmen oder gleichgerichteten Strömen. Riemenantrieb von einer 6pferdigen Strafsenlokomotive.

Eine Wilde'sche Wechselstrom-Maschine zum Betriebe von sechs Wilde'schen Kerzen.

Die Tabelle auf Seite 68 giebt die Widerstände der verschiedenen Apparate, in Ohms gemessen, bei 50° F.

b) Lampen.

Siemens, altes Modell.
Siemens, neues Modell, ohne automatische Regulirung der Länge des Lichtbogens.
Serrin, grofses Modell.
Krupp.
Wilde, Handlampe.
Sautter-Lemonnier, Handlampe, geneigtes und vertikales Modell.
Kapitain Sales, Handlampe.

c) Projektoren.

Mangin, 90 cm Durchmesser.
- 60 - -
- 30 - -
Siemens, Fresnel-Linsen.
- Parabolischer Reflektor.
Wilde.

d) Kohlen.

Sautter-Lemonnier.
Siemens.
Philip & Johnson.
Carré.
Wilde.

Maschine.	Widerstand der Elektromagnete Ohms.	Widerstand des Ringes bezw. Trommel Ohms.	Temperatur.	Bemerkungen.
Gramme No. 297 *D* . .	0,210	0,116	50° F.	Doppelring
- No. 123 *G* . .	0,150	0,060	-	-
- No. 229 *A* . .	0,660	0,420	-	
- No. 289 *A* . .	0,660	0,420	-	
- No. 331 *M* . .	2,900	1,090	-	
Siemens (grofse) No. 229 . .	0,290	0,290	-	
- (grofse) No. 233 . .	0,290	0,305	-	
- (mittlere) No. 290 . .	0,295	0,305	-	
- (mittlere) No. 293 . .	0,300	0,280	-	
Wilde, grofses Modell .	9,730	0,050	-	Widerstand der erregenden Elektromagnete 0,64 Ohms.

Erklärung der bei den elektrischen Messungen verwendeten Hülfsapparate und Verbindungen (s. Fig. 1).

Die vorgenommenen elektrischen Messungen zerfallen in zwei Klassen:

1. Diejenigen, welche dazu dienten, mittels eines in den Schliefsungsbogen eingeschalteten Widerstandes die Konstanten des Galvanometers und die elektromotorischen Kräfte der Elektrizitätserzeuger zu bestimmen.

2. Diejenigen, wodurch bei in den Stromkreis eingeschalteter Lampe die das Licht erzeugende Stromstärke, sowie die Differenz der Potentiale zwischen der oberen und unteren Kohle und damit der Widerstand des Lichtbogens ermittelt wurde.

Im ersten Falle wurden die folgenden Instrumente zur Bestimmung der Konstanten benutzt:

a) ein Spiegelgalvanometer,

b) ein Potentiometer mit einem sehr empfindlichen Spiegelgalvanometer im Schliefsungsbogen.

Zur Bestimmung der elektromotorischen Kräfte der Stromerzeuger dienten:

a) ein Spiegelgalvanometer G_3, welches für einen Theil des gesammten Stromkreises einen Nebenschluss herstellte. Der Widerstand dieses Galvanometers, welches entsprechend dicke Drähte besafs, änderte sich während jedes Experimentes nur sehr wenig; nach Bestimmung seiner Konstanten wurde dies Instrument zur Messung der Stromstärke benutzt.

b) Ein Spiegelgalvanometer G_1, welches dazu diente, sehr genau den Leitungswiderstand des metallischen Widerstandes zu bestimmen, der dazu verwendet wurde, den Lichtbogen zu ersetzen. Die Ablesungen dieses Instrumentes dienten als Mafs der Differenz der Potentiale zwischen den Enden des metallischen Widerstandes.

Nach Bestimmung der Konstanten dienten die unter a) und b) erwähnten Instrumente zur gegenseitigen Kontrole.

Es wurde täglich vor Beginn der Experimente sorgfältig geprüft, ob die Konstante jedes Instrumentes noch dieselbe sei, und auch im Laufe des Tages wurden zeitweilig Kontrolversuche vorgenommen.

Die Verbindungen zur Ermittelung der Konstanten sind in Fig. 1 angegeben; über die bei den Versuchen befolgte Methode folgen weiter unten die nothwendigen Erläuterungen.

Es wurden folgende verschiedenen Widerstände benutzt (s. Fig. 2, S. 70):

	Ohms
Widerstand der Hauptleitung	0,05,
- von *d* . . . . . ungefähr	1,00,
- - *f*	6040,00,
- - *b* . . . . . ungefähr	517,00,
- - *a*	8 bis 13,
- - *G* . . . . . ungefähr	9,00,
- - *n* . . . . . -	18,00,
- - *h* . . . . . -	1080,00,
- - G_3 . . . . . -	2000,00.

Der Widerstand der kurzen Drähte konnte vernachlässigt werden.

An der Strecke *YZ* der Leitung waren zwei Thermometer befestigt, um jede Temperaturdifferenz kontroliren zu können.

Die Konstante des Spiegelgalvanometers, reduzirt auf die Punkte *X*, *Y* wurde wie folgt bestimmt: Es wurde zunächst die Ablenkung ermittelt, welche der Differenz der Potentiale zwischen den Polen eines Muirhead'schen Silberchlorid-Normalelementes entsprach, dieselbe sei $= \vartheta°$. Die elektromotorische Kraft dieses

Elementes war 1,04 Volt., letztere wurde mittels eines anderen Normalelementes kontrolirt[1]), es entspricht hiernach jeder Grad der Ablenkung an der Skala des Galvanometers einer Differenz der Potentiale $= \frac{1{,}04}{\theta}$ Volt.

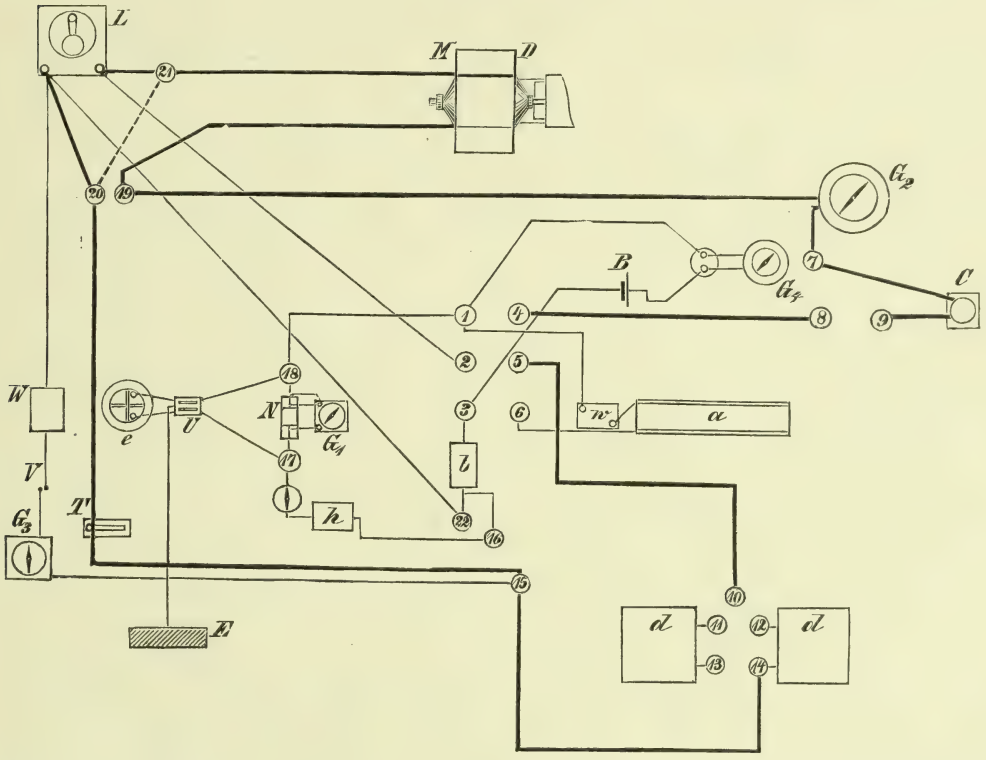
Man sieht nun (s. Fig. 2), dafs sich die Differenz der Potentiale zwischen den beiden Enden des Elektrometers zu der Differenz zwischen den Punkten X Y verhält wie

$$G_1 + n \;:\; G_1 + n + h.$$

Die elektromotorische Kraft des Normalelementes, welches in Clarks Potentiometer benutzt wurde, fand man durch Ablesung auf dem Elektrometer $= ep_1$.

Nach Bestimmung dieser Konstanten wurde der Stromerzeuger in Bewegung gesetzt und in den Stromkreis ein bekannter metallischer Widerstand d eingeschaltet; es wurden jetzt gleichzeitige Ablesungen an dem Elektrometer, Potentiometer, G_1, G_2 (eine im Hauptstromkreis angebrachte Obach'sche Tangentenbussole) und G_3 vorgenommen.

Fig. 1.



Skizze der elektrischen Verbindungen. M ist der Stromerzeuger, L die Lampe, B ein Daniell'sches Element, T das Thermometer, C das Kalorimeter, e das Elektrometer, G_2 eine Obach'sche Tangentenbussole, G_1, G_3 und G_4 sind Spiegelgalvanometer, V ist ein Stromunterbrecher, U ein Umschalter, N ein Nebenschlufs und Widerstand, W, w, b und h sind Widerstände, d, d ein Widerstand zum Ersatze des Lichtbogens, a ein Schlittenwiderstand.

Will man den Strom durch einen metallischen Widerstand arbeiten lassen, so ist 7 und 8, 20 und 21 zu verbinden und der erforderliche Widerstand einzuschalten.

Um das Potentiometer und G_1 zwischen den Enden des Widerstandes einzuschalten, ist 1 und 4, 3 und 6, 15 und 16 zu verbinden.

Zum Ausschalten des metallischen Widerstandes ist 10 und 14 zu verbinden.

Zum Einschalten der Lampe ist die Verbindung zwischen 20 und 21 zu unterbrechen.

Um das Potentiometer und G_1 zwischen den Polen der Lampe einzuschalten, ist 1 und 4, 15 und 16 zu trennen, 1 und 2, 16 und 22 zu verbinden.

Zum Einschalten des Kalorimeters trenne man 7 und 8 und verbinde 8 und 9.

Es ist hiernach die Konstante des Elektrometers reduzirt auf die Punkte X, Y gleich

$$\frac{1{,}04}{\theta} \cdot \frac{G_1 + n + h}{G_1 + n}.$$

[1]) Einige dieser Elemente waren ursprünglich mittels eines Clarke'schen Normales bestimmt und haben bei jahrelanger Beobachtung keine Differenzen gezeigt.

Sobald diese Ablesungen erfolgt, wurde der Stromerzeuger in Ruhe gesetzt und mittels einer Wheatstone'schen Brücke und eines astatischen Spiegelgalvanometers der Widerstand des eingeschalteten Drahtes d gemessen. Die Anordnung war so getroffen, dafs diese Messung ohne Ver-

zug vorgenommen werden konnte, es sei dieser Widerstand $= d$ Ohms ermittelt.

Die betreffenden Ablesungen seien bezw.

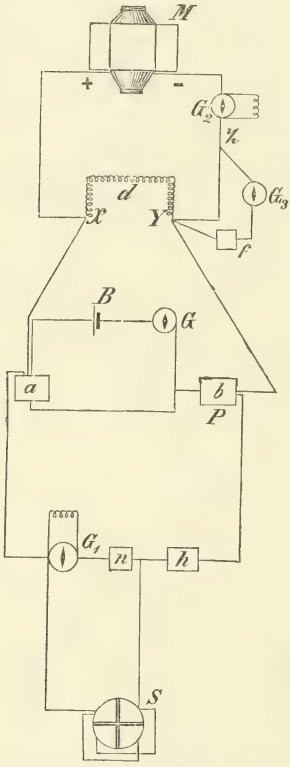
$$E,\ a,\ g_1,\ g_2,\ g_3.$$

Es war dann nach dem Elektrometer die Differenz der Potentiale zwischen den zwei Enden des Widerstandes $d = E\ \frac{1{,}04}{\vartheta} \cdot \frac{G_1 + n + h}{e g_1 + n}$ Volt.

und nach dem Potentiometer $= e p_1 \cdot \frac{a+b}{a}$ Volt.

Aus beiden Ablesungen wurde das Mittel genommen, dasselbe sei $= z$ und damit die Stromstärke $C = \frac{z}{d}$.

Fig. 2.



Skizze der Verbindungen, wenn der Strom durch einen metallischen Widerstand geht. M ist der Stromerzeuger, P ein Potentiometer von Clark, S ein Spiegelgalvanometer.

Es ergaben sich hieraus die Konstanten von

$$G_1 = \frac{z}{g_1} \text{ Volt.},$$

$$G_2 = b \sin g_2 \text{ Weber},$$

$$G_3 = \frac{C}{g_3} \text{ Weber}.$$

Die elektromotorische Kraft der Stromerzeuger wurde gleichzeitig mit dem Verhältnifs zwischen der absorbirten und produzirten Arbeit wie folgt bestimmt.

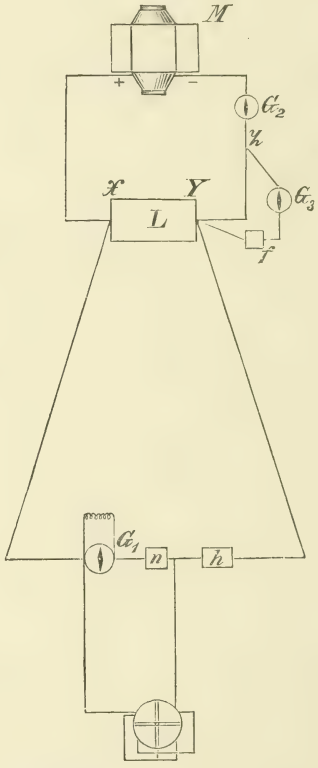
Sobald das am Stromerzeuger angebrachte Tachymeter eine gleichmäfsige Geschwindigkeit anzeigte, wurde dieselbe mit dem Tourenzähler kontrolirt, und wenn richtig befunden, im Versuchsraum ein elektrisches Zeichen abgegeben; in dem betreffenden Moment fanden folgende Ablesungen gleichzeitig statt an: G_1, G_3 und am Dynamometer.

Benutzt wurden die auf Seite 68 beschriebenen Galvanometer, dabei diente G_1 als Kontrole für G_3.

Zur Berechnung der elektromotorischen Kraft haben wir dann die Stromstärke

$$S = \frac{G_3 \cdot \text{Konstante} + \frac{G_1 \cdot \text{Konstante}}{\text{metallischer Widerstand}}}{2}$$

Fig. 3.



Skizze der Verbindungen bei eingeschalteter Lampe L. In diesem Falle bildet G_3 eine Nebenschliefsung für denselben Theil der Hauptleitung wie in Fig. 2.

und die elektromotorische Kraft $E = S \cdot$ totaler Widerstand.

Bei der zweiten Klasse von Versuchen (d. h. mit eingeschalteter Lampe) wurden zur Messung der Stromstärke folgende Instrumente verwendet.

1. Eine Obach'sche Tangentenbussole, welche direkt in den Hauptstromkreis eingeschaltet wurde; dieselbe wurde nur während eines Theiles der Versuche verwendet.

2. Ein Spiegelgalvanometer, welches für einen Theil der Leitung einen Nebenschlufs mit grofsem Widerstand bildete.

Zur Bestimmung der Differenz der Potentiale zwischen der oberen und unteren Kohlenspitze dienten:

a) ein Spiegelgalvanometer,

b) das Spiegelgalvanometer G_1, dessen Ablenkungen bekannten Differenzen der Potentiale an seinen Enden entsprachen und dessen Konstante, wie oben beschrieben, ermittelt worden. Dieses Galvanometer bildete mit Umgehung der Lampe einen Nebenschluſs für den Hauptstromkreis.

Durch entsprechende telegraphische Verbindungen war dafür gesorgt, daſs die photometrischen und elektrischen Messungen immer gleichzeitig vorgenommen werden konnten.

Es sind in Fig. 3 die Verbindungen angegeben, wie dieselben bei den Messungen mit eingeschalteter Lampe benutzt wurden.

Zur Berechnung der Stromstärke aus den Ablenkungen von G_2 (der Obach'schen Tangentenbussole) wurde deren Metallring so weit gedreht, daſs die Ablenkung der Nadel ebenso groſs war, wie bei Ermittelung der Konstanten; es ist in diesem Falle die Stromstärke

$$S = \frac{\text{Konstante von } G_2}{\sin \theta} \text{ Weber,}$$

wenn θ der Neigungswinkel des Ringes gegen die Vertikalebene.

Zur Berechnung der Stromstärke aus den Ablenkungen von G_3 haben wir

$S =$ Ablenkung v. $G_3 \times$ Konstante v. G_3 Weber.

Die Differenz der Potentiale zwischen der oberen und unteren Kohle war nach dem Elektrometer = Ablenkung des Elektrometers × Konstante des Elektrometers Volt. und aus G_1 = Ablenkung von $G_1 \times$ Konstante von G_1 Volt.

Wenn die Resultate aus beiden Messungen entsprechend übereinstimmten, wurde daraus das Mittel genommen.

Der Widerstand des Stromerzeugers und der Hauptleitung wurde sofort nach jeder Messung ermittelt und die elektromotorische Kraft im Lichtbogen zu 2 Volts. angenommen (nach den Messungen der Professoren Houston und Thompson), die in allen Fällen der elektromotorischen Kraft des Stromerzeugers entgegenwirkt.

Aus den obigen Messungen wurde ermittelt:

1. der Widerstand des Lichtbogens,
2. die im Lichtbogen geleistete Arbeit pro Sekunde,
3. die elektromotorische Kraft des Stromerzeugers,
4. die gesammte elektrische Arbeit, welche im Stromkreise geleistet wurde, d. h. einschlieſslich Stromerzeuger und Leitungsdrähte.

(Schluſs folgt im nächsten Hefte.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Die Erde als Leiter der Elektrizität.] In einem aufserordentlich interessanten Aufsatze in *The American journal of science* knüpft John Trowbridge an die Beobachtung, daſs die Zeitsignale, welche von dem Observatorium der Universität von Cambridge nach Boston auf eine Entfernung von 4 Meilen telegraphisch übermittelt werden, in all den Telephonschlieſsungsbögen der Telephongesellschaft in Cambridge zwischen Cambridge und Boston, welche in der Nähe der direkten Linie zwischen diesen beiden Orten geführt sind, gehört werden können, die theoretische Betrachtung, daſs dies unmöglich seinen Grund in den induzirenden Wirkungen des Signalstromes auf die Telephonschlieſsungsbögen haben könne, sondern einfach daher rühre, daſs die einzelnen Telephonleitungen an Punkten verschiedenen Potentials an die Erde gelegt seien, sobald der Signaldraht arbeitet. Direkte Versuche bestätigten diese Auffassung, womit die theoretische Möglichkeit, über den Atlantischen Ozean ohne Kabel zu telegraphiren, gegeben ist. Das eigenthümliche knackende Geräusch, welches in Telephonen, deren Leitungsenden an die Erde gelegt sind, zu hören ist, muſs danach der Wirkung von Erdströmen und nicht irgend welchen Schwankungen in den verwendeten Batterien zugeschrieben werden. Diese Erdströme haben einen rasch intermittirenden Charakter, der sie allen Beobachtungsmitteln, das Telephon ausgenommen, entzieht und wurden von Trowbridge an allen untersuchten Punkten bemerkt. An Wasserzügen erschienen sie deutlicher ausgesprochen. Aus dem Erwähnten geht nun hervor, daſs das einzige Mittel, die störenden Geräusche, welche in Telephonschlieſsungsbögen durch die Erdströme verursacht werden, zu beseitigen, in der Verwendung eines Rückleitungsdrahtes besteht. Das Telegraphiren ohne Kabel über den Ozean denkt sich Trowbridge so: eine mächtige dynamoelektrische Maschine müſste in Neuschottland mit einem Pol an die Erde gelegt sein, während eine Leitung von geringem Widerstand den anderen Pol in Florida zur Erde führte. An der Küste Frankreichs wären zwei Punkte verschiedenen Potentials zu suchen und durch einen Telephonschlieſsungsbogen von geringem Widerstand zu verbinden, wodurch die von Neuschottland nach Florida gegebenen Morsesignale im Telephon zu vernehmen wären. Der Aufwand an Kraft für die dynamoelektrischen Maschinen würde aber nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse ein so enormer sein, daſs an eine praktische Ausführung des Gedankens nicht zu denken ist. J. B.

[Galvanometer von Guérin.] Dieses Instrument besteht im Wesentlichen aus folgenden Theilen. Ueber dem oberen Pole eines auf einem Brete befestigten stehenden Elektromagnetes befindet sich ein kleiner kreisabschnittförmiger Stahlmagnet, an welchem ein um eine horizontale Axe drehbarer Aluminiumzeiger befestigt ist. Dieser Zeiger bewegt sich mit seinem oberen Theile auf einem getheilten Gradbogen. Aufserdem ist noch ein verstellbarer Zeiger vorhanden, mit welchem man den Ausschlag der Nadel bleibend anzeigen kann. Ein am Fufse des Apparates angebrachter Umschalter ermöglicht das Wechseln der Stromrichtung behufs Vergleichung der Messungen eines und desselben Stromes von verschiedenen Richtungen. Der elektrische Vorgang ist ein sehr einfacher: Sobald der zu messende Strom den Elektromagnet umkreist, wird dessen Pol, je nach der Stromrichtung, den einen oder den anderen Pol des Magnetes anziehen und so ein Ausschlagen des Zeigers bewirken. Der Hauptvortheil des Guérin'schen Galvanometers besteht nun darin, dafs man mittels einer Schraube den Stahlmagnet in beliebige Entfernung von dem Pol des Elektromagnetes einzustellen vermag; die jeweilige Entfernung kann man mittels eines Zeigers an einer Theilung ablesen. Diese Einrichtung ermöglicht es, mit diesem Galvanometer Ströme beliebiger Stärke zu messen. Das Instrument ist bis jetzt vom Erfinder selbst hauptsächlich zu Messungen verwendet worden, welche bestimmt sind, verschiedene Elemente zu vergleichen, und dürfte sich überdies zu Versuchen bei Vorträgen recht wohl eignen.

(*L'Électricité*, 1880, S. 382.)

[Mikrophon von Boudet.] In einer Glasröhre befinden sich sechs Kohlenkugeln, welche sich leicht darin hin- und herschieben lassen. Einerseits stehen die Kugeln durch ein cylindrisches Kupferstück, welches auf einer Hartgummimembran sitzt, andererseits durch ein von einer Feder angedrücktes zweites Kupferstück mit der Leitung in Verbindung, in welche Batterie und Telephon eingeschaltet sind. Spricht man nun gegen die Hartgummimembran, so geräth dieselbe in Schwingungen, welche sich durch das Kupferstück auch auf die Kohlenkugeln übertragen und durch Veränderung der Innigkeit des Kontaktes Stromschwankungen hervorrufen. Bei Anwendung eines mit sehr feinem Draht versehenen Telephons und Induktionsrollen war die Stimme noch bei Einschaltung eines künstlichen Widerstandes von 480000 Ohms zu vernehmen.

(*La Lumière Électrique*, 1880, S. 508.)

[Elektrische Uhrenregulirung.] Die Regulirung beliebig vieler Uhren von einer Centraluhr aus bewirken G. Tresca und Rédier nach folgendem Plane. An dem Pendel der zu regulirenden Uhr befindet sich ein durch Gegengewicht ausgeglichenes Laufgewicht, welches durch das Uhrwerk gehoben und gesenkt werden kann. Die Anker zweier vorhandenen Elektromagnete sind derartig angeordnet, dafs sie, je nachdem der eine oder andere angezogen wird, so auf das Uhrwerk wirken, dafs das Laufgewicht gehoben oder gesenkt wird und demgemäfs das Pendel schneller oder langsamer schwingt. Auf einer mit einem Ausschnitt versehenen Scheibe, welche einen Umlauf in der Stunde macht, schleift ein federnder Kontakthebel. Dieser legt sich, so lange er sich auf dem vollen Rande der Scheibe befindet, gegen einen Kontakt, welcher gestattet, einen Strom durch den einen Elektromagnet zu senden; befindet er sich aber im Ausschnitt der Scheibe, so legt er sich gegen einen anderen Kontakt, welcher zur Leitung des anderen Elektromagnetes gehört. Der Gang des Apparates ist nun folgender: Die Normaluhr sendet 15 Sekunden vor und 15 Sekunden nach Ende der Stunde Strom in die Leitung. Derselbe wird je nach der Stellung der Scheibe, d. h. je nachdem die Uhr nach oder vor geht, den einen oder anderen Elektromagnet durchlaufen und hierdurch in oben geschilderter Weise bewirken, dafs das Laufgewicht herauf- oder heruntergeht, wodurch der Gang der Uhr geregelt wird. Geht die Uhr genau richtig, so wird während der Regulirung das Laufgewicht 15 Sekunden lang steigen und 15 Sekunden lang sich senken.

(*La Lumière Électrique*, 1880, S. 499.)

[Cromptons elektrische Lampe.] Die Lampe von R. E. Crompton, welche als eine Vereinfachung der Serrin'schen Lampe betrachtet werden kann, zeichnet sich dadurch aus, dafs die von dem regulirenden Elektromagnete zu bewegenden Theile an Gröfse wie an Gewicht bis aufs Aeufserste herabgedrückt sind. Auf dem Anker des Elektromagnetes ist nämlich auf zwei harten Stahlspitzen ein Stückchen weiches Eisen gelagert, von welchem ein gebogener Bremsarm ausgeht. Wird das weiche Eisenstück, unter Ueberwindung einer Abreifsfeder, gegen den Anker hin gezogen, so legt sich der Bremsarm auf ein Bremsrad, das auf der Axe des ersten Rades eines Räderwerkes sitzt, bremst dasselbe und bringt den durch sein eigenes Gewicht niedergehenden, mit einer Zahnstange in das vierte Rad des Räderwerkes eingreifenden oberen Kohlenhalter zum Stillstehen. Am Anker jenes Elektromagnetes ist der untere Kohlenhalter befestigt, so dafs dieser beim Auftreten des Stromes

nach unten bewegt wird, während er beim Aufhören des Stromes von einer Spiralfeder nach oben geschoben wird, bis er mit einem Bunde an die Deckplatte des Räderwerkes anstöfst. Zu Lampen, die länger als fünf Stunden brennen sollen, benutzt Crompton als Führung für den entsprechend langen Kohlenstab eine weitere Röhre, an deren unterem Ende sich der den Strom der Kohle zuführende Platinkontakt befindet; so liegt zwischen dem Kontakte und dem Lichtbogen stets ein gleich langes Kohlenstück, das also auch dem Strome immer denselben Widerstand bietet.

[Swans elektrische Lampe.] Nach *Engineering* No. 774, S. 376 legte Joseph W. Swan am 20. Oktober der *Literary and Philosophical Society of Newcastle on Tyne* Exemplare einer elektrischen Lampe vor, welche analog dem Edison'schen Modell als Lichtquelle eine karbonisirte organische Substanz innerhalb eines luftleer gemachten, kugelförmigen Glasgefäfses benutzt, die Uebelstände der Edison'schen Konstruktion indefs, angeblich mit Erfolg, zu vermeiden sucht. Die Kohle wird nur in einem haarfeinen Faden verwendet, aus welchem eine runde Schlinge gebildet ist, deren Enden mit zwei stromzuführenden Platindrähten verbunden sind. Die letzteren sind, soweit sie innerhalb des an die Glaskugel sich anschliefsenden zylindrischen Theiles des luftleeren Gefäfses verlaufen, bis an ihr Ende mit einer Glashülle bekleidet, welche wiederum mit der Gefäfswand verschmolzen ist. Hierdurch soll verhindert werden, dafs die Lampe leck wird, auch wenn die Platindrähte an der äufseren Eintrittsstelle in das Gefäfs nicht mehr dicht schliefsen. Der früher beobachteten Trübung der Gefäfswand durch zerstiebende Kohlenpartikel wird vorgebeugt, wenn man die Kohle schon während des letzten Theiles der Evakuirung stark glühen läfst und dadurch eingeschlossene Gase austreibt. Bei diesem Ausglühen wird der Kohlenfaden zugleich so hart und elastisch wie eine Uhrfeder von Stahl.

Ein Saal, für dessen Erleuchtung sonst 70 Gasflammen mit einem stündlichen Gaskonsum von etwa 200 Kubikfufs erforderlich waren, wurde durch 20 Swan'sche Lampen erhellt. Wurde deren Strom von einer Gramme'schen Maschine geliefert, so verbrauchte die Gasmaschine, durch welche letztere in Betrieb gesetzt wurde, dabei pro Stunde nur 120 Kubikfufs Gas. G.

[Elektrische Lampe von Bureau.] Diese sehr einfache und billige Lampe besteht im Wesentlichen aus zwei Kohlenstäben, welche sich in zwei in einen Marmorblock gebohrten Kanälen zufolge ihrer eigenen Schwere bewegen. Die Kanäle laufen unter einem spitzen Winkel bis auf Lichtbogenweite zusammen und haben zwei kleine Oeffnungen vor den Kohlenspitzen, welche den Durchgang des Lichtbogens ermöglichen. Zwischen diesen beiden Oeffnungen ist der Marmorblock so ausgehöhlt, dafs dem Licht eine gewünschte Richtung ertheilt wird. Durch diese Anordnung wird der Lichtbogen konstant, d. h. er wird niemals im Stande sein, seinen Ort oder seine Länge zu wechseln; aufserdem verhütet das Einschliefsen desselben in den Marmorblock seine allzu starke Abkühlung und die Beimischung der von den Kohlen ausgehenden Strahlen zu denen des Lichtbogens bezw. des glühenden Blockes. Die Bureau'sche Lampe soll sich namentlich durch ruhiges Licht auszeichnen.

(Eisenbahn, 1881, S. 13.)

[Versuche mit elektrischem Licht.] In Amerika hat kürzlich die *Northern Electric Light Company* einen umfangreichen Versuch mit elektrischem Licht angestellt. In der Nähe von *Sea Foamhouse, Nantucket Beach,* waren (nach dem *Telegraphic Journal,* Bd. 8, S. 371) drei hölzerne, je 100 Fufs hohe Thürme errichtet; auf jedem derselben waren zwölf Lampen (Patent Weston) in Kreisform aufgestellt. Die Lichtstärke einer Lampe betrug ungefähr 2 500 Normalkerzen. Da die Thürme nicht weiter als 500 Fufs von einander entfernt waren, so wurde die Lichtmenge von 90 000 Normalkerzenstärke auf eine verhältnifsmäfsig kleine Fläche ausgestrahlt. Der Strom wurde von drei Weston-Maschinen erzeugt, welche von einer 36pferdigen Dampfmaschine getrieben wurden. Dieser Versuch sollte die Möglichkeit der Erleuchtung grofser Städte von derartigen Leuchtthürmen herab darthun. Der Erfolg scheint indefs ein zweifelhafter gewesen zu sein, da sonst die amerikanischen Zeitungen sicher mehr darüber berichtet hätten.

[Elektrischer Wärmeregulator.] Es giebt eine ziemliche Anzahl von Fällen, wo es wünschenswerth ist, einen Raum oder eine Flüssigkeit längere Zeit hindurch auf demselben Temperaturgrade zu erhalten. Wird die Erwärmung durch ein brennbares Gas bewirkt, so läfst sich der angegebene Zweck leicht durch den Regulator von Dr. Scheibler und von Joseph Davidson erreichen; ersterer war im Jahre 1879 in der Gewerbeausstellung zu sehen (vergl. Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879, S. 514) und ist in Dinglers Polytechnischem Journal, Bd. 234, S. 374 beschrieben und abgebildet; letzterer wurde in England patentirt und im *Electrician* (Bd. 5, S. 160) abgebildet und besprochen. Beide Regulatoren enthalten einen Elektromagnet. Dieser wird aber im Scheibler'-

schen Regulator erst durchströmt, wenn die zulässige höchste Temperatur erreicht ist; dann schliefst nämlich ein Thermometer in bekannter Weise den elektrischen Strom, und der Elektromagnet verschliefst nun durch seinen Anker unmittelbar die Oeffnung des Rohres, welches das Gas nach der Flamme führt. Im Davidson'schen Regulator dagegen dient, wenn er zur Ueberwachung der Temperatur in einem Gefäfse gebraucht wird, worin ein Zahnarzt Guttapercha vulkanisirt, als Stromschliefser das Manometer, das den Druck in diesem Gefäfse mifst; das Manometer besitzt aufser dem gewöhnlichen Zeiger noch einen zweiten, welcher durch Federdruck mit dem ersten so lange in Berührung bleibt, bis er an einen äufserlich durch einen Knopf markirten Stift stöfst; so lange ist auch der Strom geschlossen, bleibt dagegen der zweite Zeiger am Stifte hängen und bewegt sich nun, bei weiterem Steigen der Temperatur, der erste noch weiter, so wird der Strom unterbrochen, und der durch eine Feder abgerissene Anker des Elektromagnetes schliefst das Gasventil. Zugleich wird beim ersten Unterbrechen des Stromes und Schliefsen des Gasventils ein Uhrwerk losgelassen, das nach dem Verlauf der Zeit, welche zur Vulkanisirung nöthig ist, eine Feder losläfst, welche das Gas für immer ganz abschliefst. In beiden Regulatoren läfst ein Nebenweg mit Regulirungshahn gerade noch so viel Gas zum Brenner gelangen, dafs die Flamme nicht erlischt.

[Somzées Grubengasanzeiger.] In »*L'Ingénieur conseil*«, 1880, No. 20, S. 237 bis 239 findet sich eine Mittheilung über die in einer besonderen Broschüre von Léon Somzée vorgeschlagenen Apparate zur Warnung vor schlagenden Wettern. Ein besonderer Signalraum ist durch Zuleitungsdrähte mit den verschiedenen Punkten verbunden, wo sich die Lärmapparate befinden. Die eine Art derselben benutzt zur Schliefsung eines Kontakts einen in dem obigen Aufsatze nicht näher beschriebenen Ausdehnungsapparat, welcher durch die Verlängerung der Flamme in der Sicherheitslampe und die erhöhte Wärmewirkung derselben bei Eintritt von bösen Wettern ausgedehnt wird. Ein anderer Apparat benutzt nur Telephone; die sich verlängernde Flamme fängt hierbei in einem über derselben sich befindenden, in der Länge genau abgepafsten Rohre an zu singen und erregt dadurch ein Telephon. Ein dritter Apparat soll die verschiedene Durchlässigkeit reiner Luft und der Grubenluft für Wärme zur Alarmirung benutzen. Zwei Rohre, mit reiner Luft das eine, mit der Grubenluft das andere gefüllt, stehen zwischen Wärmequelle und einem Thermoelemente, welches mit seinen beiden Flächen die beiden Rohre verschliefst.

Der Strom des Thermoelementes soll angeben, ob und wie viel entzündliche Gase in der Grube sind.

Weitere Apparate beruhen auf den atmosphärischen Erscheinungen der Gase, dann auf der Eigenschaft einer Mischung von Chlor und Kohlenwasserstoff, durch elektrisches Licht entzündet zu werden.

Zum Schlusse wird vorgeschlagen, das zu diesen Apparaten nöthige System von Drähten gleichzeitig zur Regulirung der Ventilation zu benutzen. Nn.

[Werth des Wettersignaldienstes.] Am 4. November gegen Abend meldete das Zentralbureau für den Wetterdienst in Washington nach New-Orleans, dafs am 6. früh in Louisiana starker Frost eintreten werde. Der Sekretär des Vereins der Zuckerpflanzer meldete dies sofort nach allen telegraphisch zu erreichenden Zuckerplantagen bezw. denen, welche nicht bei einer Station lagen, per Post. Es wurden dadurch fast alle Zuckerpflanzer von der drohenden Gefahr so zeitig benachrichtigt, dafs sie noch das Zuckerrohr auf dem Felde umlegen und alle Mafsregeln zum Schutz gegen den Frost treffen konnten, und so geschah es, dafs die ganze Zuckerernte in Louisiana im Werthe von vielen Millionen Dollars, welche, da der Frost in der That mit grofser Heftigkeit eintrat, ohne jene Meldung gänzlich verloren gewesen wäre, bis auf die Krescenz auf einigen wenigen abgelegenen Plantagen gerettet worden ist. Diese eine Meldung dürfte eine Summe gerettet haben, welche die Kosten, die der Wettersignaldienst der Regierung der Vereinigten Staaten verursacht, auf eine lange Reihe von Jahren deckt.

[Entstehung von Alkohol in der Kette.] Als ein Bunsen'sches Element, worin die Salpetersäure durch konzentrirte Essigsäure ersetzt war, vier Wochen bei kurzem Schliefsungsbogen gestanden hatte, war die Essigsäure durch Aufnahme des naszirenden Wasserstoffs in Alkohol übergegangen. In erster Instanz bildet sich Aldehyd.

(E. Lapeyière in La Nature.)

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[Sasseraths Neuerung an Sprechtelephonen.] F. A. Sasserath in Berlin wendet in seinem Telephon (D. R.-P. No. 11477; vergl. S. 364) anstatt einer metallischen Membran eine solche aus Micaholz oder sonstigem nichtleitenden Material an, welche er mit dem in eine Metallzunge auslaufenden inneren Pol eines Hufeisenmagnetes durch einen zwischenliegen-

den Gummiwürfel verbindet. Dieser Würfel ist im Mittelpunkt der Membran befestigt und überträgt die Schwingungen derselben auf die Metallzunge. Der andere Pol des Magnetes ist mit einer Drahtspule versehen, und der Kern dieser Spule ist bis an die Metallzunge verlängert, so dafs sich beide Pole innerhalb des magnetischen Feldes befinden. Wird die Membran des Senders in Schwingungen versetzt, so übertragen sich dieselben auf die Metallzunge, und je nach der Ausdehnung oder Stärke der Schwingungen der letzteren wechselt die magnetische Kraft und die Stärke des induzirten Stromes. Diese Schwankungen der Stromstärke bewirken im Empfangstelephon eine entsprechende Abwechselung in der Stärke des Magnetismus in der Spule und die Zunge und die Membran des Empfangsapparates werden in entsprechende Schwingungen versetzt und erzeugen die artikulirten Laute wieder. Der Druck des Gummiwürfels auf die Membran wird durch eine auf den Magnet wirkende Regulirschraube geregelt, der entgegen eine Feder den Magnet von der Membran zu entfernen strebt.

[Lehmanns Fernsprech-Apparat.] Fufsend auf dem Umstande, dafs ein Kohle-Metallpulver im lockeren Zustande beinahe ein Nichtleiter der Elektrizität ist, wenn dieselbe keine erhebliche Spannung besitzt, dagegen im gepreften oder wenigstens stark zusammengedrückten Zustande die Elektrizität relativ gut leitet, hat Dr. C. Lehmann in Berlin (D. R.-P. No. 11595; vgl. S. 364) einen Apparat konstruirt, welcher eine Verstärkung der Schallwirkung bei Fernsprechern bewirken soll. Er benutzt diese Eigenschaft eines solchen Pulvers in der Weise, dafs er dasselbe, eingeschlossen in elastische Wandungen, mit einem gewöhnlichen Fernsprecher in den Stromkreis einer Batterie einschaltet und zwar auf folgende Art: An die Membran eines Fernsprechers ist im Mittelpunkte, genau senkrecht zu ihrer Ebene nach unten gerichtet, eine Stahlnadel gelöthet, welche möglichst gut polirt ist und genau konisch verläuft. Die Spitze dieser Nadel sticht in einen möglichst dicht unter der Membran befindlichen Pfropfen aus weichem Gummi, welcher in einer nach unten offenen Höhlung ein Kohle-Silberpulver enthält. Dasselbe soll ungefähr 75 % Kohle und 25 % Silber enthalten. Der Gummipfropfen wird von einer Messinghülse umschlossen, die ihm etwas Spielraum zur Ausdehnung bietet und welche durch eine Messingschraube von unten her geschlossen ist, deren konischer Ansatz in das Kohle-Silberpulver hineinragt und auf dasselbe einen gewissen Druck ausübt. Diese Schraube ist mit dem einen Poldrahte verbunden, während der andere mit der metallischen Membran in Verbindung steht. Beim Schwingen der Membran dringt die Nadel abwechselnd in das Pulver ein und zieht sich aus demselben zurück, wodurch ein abwechselndes Zusammendrücken und Lockern desselben bewirkt werden soll. Der Erfinder will hierdurch die Leitungsfähigkeit des Pulvers entsprechend den Schwingungen der Membran in raschem Wechsel verändern und dadurch Schwankungen in der Stromstärke hervorrufen, welche eine genaue Wiedergabe der Töne im Empfangsapparate hervorrufen sollen.

[Bells telephonischer Uebertrager.] Zur Veränderung der Stromstärke bei telephonischen Leitungen wendet A. G. Bell (D. R.-P. No. 11900; vgl. S. 404) im Empfänger nicht wie bisher eine Membran an, welche durch die Schallwellen in Schwingungen versetzt wird und durch ihre Einwirkung auf einen Magnet Stromstärkenschwankungen hervorruft, sondern er benutzt anstatt einer Membran einen elastischen, luftgefüllten Ball, dessen Oberfläche er mit einem leitenden Ueberzug versieht. Durch die abwechselnde Zusammendrückung und Ausdehnung der den Ball umgebenden Luft, hervorgerufen durch die Schallwellen, welche beim Sprechen auf den Ball treffen, soll ein Zusammendrücken und Wiederausdehnen des Balles hervorgerufen und hierbei die Lage der einzelnen Partikelchen des leitenden Ueberzuges zu einander abgeändert werden. Erfinder glaubt hierdurch eine genügende Aenderung im Widerstande der leitenden Hülle für den elektrischen Strom zu erreichen, um gesprochene Worte in einem Empfangstelephon gewöhnlicher Konstruktion wiedererzeugen zu können. Den elastischen Ball lagert Bell zwischen zwei federnde Stützen, welche eine leitende Verbindung desselben mit dem elektrischen Schliefsungskreise vermitteln. Der praktischen Verwerthbarkeit dieses an sich eigenartigen Instrumentes dürfte sich der Umstand entgegenstellen, dafs die Schallwellen nicht genügend konzentrirt auf den Ball treffen und dementsprechend die feineren Modulationen der Töne nicht genügend klar wiedergegeben werden können.

[Broughams Neuerungen an elektrischen Lampen.] R. Th. D. Brougham in London (D. R.-P. No. 11596; vgl. S. 364) hält bei elektrischen Lampen, welche in einen Glaskörper eingeschlossen sind, die äufsere Luft von dem Innern dieses Glaskörpers dadurch ab, dafs er die Verschraubungen desselben mit Wasser umgiebt, welches in einem den ersten Glaskörper umgebenden zweiten enthalten ist.

[Schulzes elektrische Lampe.] Eine eigenthümliche Anwendung der Einrichtung der bekannten sogenannten Nürnberger Scheere macht Otto Schulze in Strafsburg (D. R.-P. No. 11604; vgl. S. 364) auf elektrische Lampen. Er befestigt

auf einer Grundplatte zwei Leitstangen, welche zwei scheerenartig zu einander gestellte Hebelpaare tragen. Die letzteren stehen am unteren Ende fest, lassen sich am Kreuzungspunkte vermittelst eines eisernen Kulissenschiebers senkrecht bewegen und tragen an ihren oberen Enden die Kohlenhalter. Die Leitstangen werden an ihrem oberen Ende durch ein Querstück in bestimmtem Abstande von einander gehalten, an welchem zwei Kohlenführungen angebracht sind, deren jede aus zwei gegenüberstehenden, durch einen Bügel verbundenen, genutheten Rollen besteht. Ein am Kulissenschieber angebrachter, durchbohrter Eisenkern ragt unterhalb der Grundplatte in eine Magnetisirungsspule. Im Innern dieses Kernes, und zwar am unteren Ende desselben, sowie an dem Querstücke der Leitstangen befestigt, liegt eine Spiralfeder, welche die Hebelpaare in gestreckte Lage und somit die gegen einander geneigten Kohlenspitzen in Berührung zu bringen sucht. Wird aber durch den Strom die Spule magnetisirt, so bewegt der in die Spule gezogene Eisenkern den Kulissenschieber nach unten und entfernt mithin die Kohlen von einander zur Bildung des Lichtbogens. Ein zu plötzliches Einziehen des Kernes, welches die Kohlen zu weit von einander entfernen könnte, wird durch die als Bremsen auf die Kohlenstäbe wirkenden äufseren beweglichen Rollen der Kohlenführungen gehemmt.

[Talleyrands Neuerungen an Regulatoren für elektrische Lampen.] Diese Neuerungen, auf welche Hélie de Talleyrand in Paris ein Deutsches Reichs-Patent (No. 11251; vgl. S. 331) genommen, beziehen sich auf diejenigen elektrischen Lampen, deren Elektroden sich bei der Benutzung verzehren und damit von einander entfernen. Die Kohlenhalter sind mit Zahnstangen versehen und werden in entsprechenden Hülsen geführt. In diese Zahnstangen greifen zwei auf einer, aus zwei von einander isolirten Hälften bestehenden Welle sitzende Zahnräder, deren eines von dem Zahnkranze eines Federhauses so getrieben wird, dafs die Kohlen einander genähert werden. Auf der genannten Welle sitzt noch ein Schraubenrad, an dem ein Weicheisenring befestigt ist, und welches mittels einer Schraube ohne Ende einen die Näherung der Kohlenspitzen regulirenden Windflügel treibt. Ein hohler Eisenkern, der sich in einer Drahtumwickelung lose drehen kann und mit einem zweiten Schraubenrade fest verbunden ist, sowie ein an letzterem festsitzendes kleines Zahnrad sind lose auf derselben Welle angeordnet. Der Eisenkern steht dem erwähnten Weicheisenringe gegenüber, das Schraubenrad ist ebenfalls mit Schraube und Windflügel versehen, und das zuletzt genannte kleine Zahnrad steht in Eingriff mit einem zweiten Federhause, dessen Feder bestrebt sein würde, die die Zahnstangen bewegende Welle in entgegengesetztem Sinne zu drehen, d. h. die Kohlen von einander zu entfernen, wenn die von ihr beeinflufsten Theile mit dieser Welle fest verbunden wären. Dies tritt aber erst ein, wenn durch den bei Näherung der Kohlen stärker werdenden Strom der hohle Eisenkern durch die Drahtumwickelung magnetisirt wird und in Folge dessen sich auf der Welle nach dem ihm gegenüberstehenden Weicheisenringe zu verschiebt, bis er mit ihm in Berührung tritt. Letzterer und mit ihm die Welle, auf der er sitzt, sowie die in die Zahnstangen eingreifenden Zahnräder werden nun im Sinne der zweiten Feder gedreht, d. h. die Kohlen werden so lange von einander entfernt, bis der Strom in der Drahtumwickelung so schwach geworden ist, dafs der Zusammenhang zwischen Eisenkern und Weicheisenring von der Kraft des zuerst genannten Federhauses überwunden wird und dieses nun die Kohlen einander wieder nähert. Da alle Theile dieses Regulators so befestigt sind, dafs sie sich nicht durch ihre eigene Schwere bewegen können, so kann derselbe in jeder Lage zur Anwendung gelangen.

BÜCHERSCHAU.

C. Fliedner, Lehrbuch der Physik. 2. Auflage. Braunschweig; Vieweg & Sohn. Preis 5 Mark.

A. Mousson, Die Physik auf Grundlage der Erfahrung. 2. Bd. 2. Liefg. 3. Auflage. Zürich; Schulthess. Preis 7,20 Mark.

R. Clausius, Ueber die Anwendung des elektro-dynamischen Potentials zur Bestimmung der ponderomotorischen und elektro-motorischen Kräfte.

E. Pringsheim, Die absolute Deklination und Horizontalintensität des Erdmagnetismus, im Gebäude des physikalischen Instituts der Universität Breslau gemessen im Sommer 1879 und Frühling 1880.

R. v. Trautwetter, Die magnetischen Beobachtungen am physikalischen Central-Observatorium zu St. Petersburg in den Jahren 1870—77.

A. Voller, Ueber die Nichtexistenz strahlender Materie in den Crookes'schen Röhren.

J. Raynaud, Traité expérimental d'électricité et de magnétisme de J. E. H. Gordon. Traduction française. 1 Bd. 8°. 680 Seiten mit 27 Tafeln und 177 Fig. Paris; J. B. Baillère et fils. 1881.

Bernstein, De elektrische Verlichting. Het tegenwording standpunt harer entwikkeling. 8°. 80 Seiten und 16 Holzschnitte. Gouda; van Goor.

G. Loslau, Anleitung zur billigen Selbstanfertigung von elektrischen Apparaten. 8°. Berlin; Peiser.

Wilh. Schaper, Untersuchungen über die äquipotenziale Vertheilung nach den magnetischen Fluida zylindrischer Vollstäbe. 4°. 36 Seiten und 1 Tafel. Göttingen.

Ed. Rau, Conférence sur l'éclairage électrique. 8°. 12 Seiten. Bruxelles; Bruylant-Christophe et Cie. 1880.

A. Kästner, Telegraphen-Kalender für das Jahr 1881. 8°. Wien; Fromme.

F. Kohlrausch, Leitfaden der praktischen Physik. 4. Auflage. 8°. Leipzig; Teubner. 5,60 Mark.

Dr. Hermann J. Klein, Die Fortschritte der Physik. Köln und Leipzig; Eduard Heinrich Mayer. 1881. 3 Mark.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1881. 3. Bd.

No. 1. Die Ausstellung von Gas- und elektrischen Apparaten in Glasgow. — Fr. Krizik, Neue Wirkung von Solenoiden auf eigenthümliche Eisenstäbe und Anwendung derselben bei elektrischen Lampen. — Dynamo-elektrische Maschine von Desmond F. Fitzgerald. — Selen und das Photophon. — J. W. Swan, Elektrische Beleuchtung. — Auszüge aus der englischen Patentrolle, betreffend elektrische Apparate. — Kleine Mittheilungen. — Literatur.

No. 2. Rundschau. — Elektrische Beleuchtung. — Hélie de Talleyrand, Neuerungen an Regulatoren für elektrische Lampen. — Auszüge aus der englischen Patentrolle, betreffend elektrische Apparate. — Kleine Mittheilungen. — Literatur. — Patente.

Wiedemann's Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1880. 11. Bd.

3. Heft. F. Auerbach, Magnetische Untersuchungen. — C. Baur, Neue Untersuchungen über den Magnetismus. — E. Riecke, Ueber die sogenannte unipolare Induction. — A. v. Ettinshausen, Bestimmung der absoluten Geschwindigkeit fliefsender Elektrizität aus dem Hall'schen Phänomen. — W. Giese, Methode für die Kalibrirung eines zu galvanischen Messungen bestimmten Drahtes. — — W. Holtz, Ueber die Veränderungen der Funken- und Büschelerscheinungen durch Umkleidungen der Elektroden.

4. Heft. R. Clausius, Ueber die Anwendung des elektro-dynamischen Potentials zur Bestimmung der pondero-motorischen und elektro-motorischen Kräfte. — F. Kohlrausch, Einfache Methoden und Instrumente zur Widerstandsmessung, insbesondere in Elektrolyten. — H. Herwig, Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Ladungserscheinungen einer als Kondensator wirkenden Flüssigkeitszelle. — O. Lehmann, Ueber die Arten der elektrischen Entladung in Gasen. — W. Holtz, Ueber die elektrische Entladung in flüssigen Isolatoren. — W. Holtz, Ueber elektrische Figuren auf der Oberfläche von Flüssigkeiten. — W. Holtz, Ueber die Zunahme der Blitzgefahr und ihre vermuthlichen Ursachen.

5. Heft. H. Helmholtz, Ueber Bewegungsströme am polarisirten Platina. — A. Witkowski, Ueber den Verlauf der Polarisationsströme. — W. C. Röntgen, Ueber die durch Elektrizität bewirkten Form- und Volumenänderungen von dielektrischen Körpern. — W. v. Bezold, Ueber Lichtenberg'sche Figuren und elektrische Ventile. — F. Fuchs, Ueber die elektromotorischen Kräfte einiger Zinkkupferelemente. — G. Kirchhoff, Ueber die Messung elektrischer Leitungsfähigkeiten. — F. Himstedt, Einige Versuche über Induktion in körperlichen Leitern. — E. Goldstein, Ueber die Entladung der Elektrizität in verdünnten Gasen. — F. Exner, Zur Theorie des Volta'schen Fundamentalversuches. — F. Exner, Die Theorie des galvanischen Elementes. — J. Borgmann, Bemerkungen in Betreff der Arbeit des Herrn W. Siemens: Ueber die Abhängigkeit der elektrischen Leitungsfähigkeit der Kohle von der Temperatur. — A. v. Ettingshausen, Bemerkungen zu der Abhandlung: Ueber die Bestimmung der absoluten Geschwindigkeit der Elektrizität aus dem Hall'schen Phänomen.

Beiblätter zu Wiedemann's Annalen der Physik und Chemie. 4. Bd.

11. Stück. R. H. Ridout, Apparat zur Elektrolyse. — A. Bartoli, Die Gesetze der galvanischen Polarisation. — A. Righi, Ueber die galvanische Ausdehnung. — Christiani, Bemerkungen zu L. Hermann's Mittheilung über eine verbesserte Konstruktion des Galvanometers für Nervenversuche. — J. Stefan, Ueber die Tragkraft der Magnete. — A. Righi, Ueber die Längenänderungen bei der Magnetisirung. — A. Boltzmann, Ueber die auf Diamagnete wirkende Kraft. — H. Becquerel, Experimentaluntersuchungen über die elektro-magnetische Drehung der Polarisationsebene. — G. Planté, Untersuchungen über die Elektrizität. Analogien zwischen den elektrischen Erscheinungen und durch mechanische Ursachen bewirkten Phänomenen. — E. Fernet, Analyse der durch die elektrischen Entladungen in verdünnten Gasen erzeugten Lichterscheinungen. — J. Puluj, Strahlende Elektrodenmaterie. — St. Doubrava, Untersuchungen über die elektrischen Zustände. — E. Goldstein, Untersuchungen über die elektrische Entladung in Gasen. I. Eine neue Form elektrischer Abstofsung. — Stone und Kecler, Neuer Vacuumwiderstand für Induktionsströme. — Warren de la Rue und H. W. Müller, Ueber die Höhe der Aurora borealis. — R. H. Scott, Ueber das Nordlicht. — Piazzi Smyth, Der unumgängliche Prüfstein für das Nordlicht. — E. Villari, Ueber die thermischen und galvano-metrischen Gesetze der Funken bei Induktionsentladungen. — Tait, Ueber Gewitter.

Repertorium für Experimental-Physik. München und Leipzig 1881. 17. Bd.

1. Heft. W. v. Beetz, Ueber die Natur der galvanischen Polarisation. — Kleine Mittheilungen. — W. v. Beetz, Schlüssel für elektrische Leitungen.

2. und 3. Heft. Dr. J. Pulluj, Strahlende Elektrodenmaterie. — H. F. Weber, Die Beziehung zwischen dem Wärmeleitungsvermögen und dem elektrischen Leitungsvermögen der Metalle. — Dr. Richard Börnstein, Neue Beobachtungen über den Einfluss der Bestrahlung auf den elektrischen Leitungswiderstand des Silbers. — W. E. Fein, Elektrischer Wasserstandsanzeiger. — Kleine Mittheilungen. — Bibliographie. — Literatur.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881. 239. Bd.

Zweites Januarheft. Neuerungen an elektrischen Lampen: R. E. Crompton, K. Werdermann, W. B. Godfrey, Ch. F. Heinrichs, C. G. Bohm, R. J. Gülcher, W. E. Sawyer, J. C. Jamin, Mackenzie, W. Tchikoleff, H. S. Maxim, J. W. Swan. — A. Weinhold, Herstellung von Selenwiderständen für Photophonzwecke. — Miscellen: Dahlström's Telegraph für fahrende Eisenbahnzüge. C. Hägele-Ritter's Typendrucker. R. Rauscher's Herstellung galvanoplastischer Figuren.

Erstes Februarheft. Friedr. Mareck, Bestimmung des Silbergehaltes galvanischer Silberbäder. — Kuhlo's elektro-magnetischer Radmotor.

Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Leipzig 1881. 6. Jahrgang.

No. 2. Etwas über die elektrische Pendeluhr.

Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Wien 1881. 82. Bd. 2. Abth.

3. Heft. Reitlinger und v. Urbanitzky, Ueber die Erscheinungen in Geifsler'schen Röhren unter äufserer Einwirkung. — Haubner, Ueber das magnetische Verhalten des Eisens.

Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Wien 1881. 6. Jahrgang.

No. 1. Revue: Zur Installation des Telephons in Paris. Eine internationale Ausstellung für Anwendung der Elektrizität. Ein neues Kabel.

No. 2. A. Oelwein, Ueber die Anwendung der elektrischen Beleuchtung auf deutschen Bahnhöfen.

No. 3. A. OELWEIN, Ueber die Anwendung der elektrischen Beleuchtung auf deutschen Bahnhöfen.

Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. Organ des Club österreich. Eisenbahnbeamter. Wien 1881. 4. Jahrg.

No. 3. Elektrische Beleuchtung. — Der Telegraph in England. — Eine sich selbst aufziehende Uhr.

Oesterreichisch-Ungarische Post. Wien 1881. 11. Jahrg.

No. 1. Telegraph. Die Zukunft der Telegraphenbeamten. — Die neueste Erfindung: Anwendung der Elektrizität zum Aufziehen von Uhren. — Telegraphen-Notizen.

No. 2. Telegraph. Die Zukunft der Telegraphenbeamten. — Telephonie durch Thermoströme. — Telegraphen-Notizen. — Eine Illumination mit Edison's Lampe.

No. 3. Telegraph. Blitzschutzvorrichtung in Verbindung mit einem Lamellenwechsel. — Telegraphen-Notizen.

No. 4. Telegraph. Der Fernsprecher im Eisenbahndienste. — Beseitigung der störenden Inductionseinflüsse bei Telephonkabeln. — Kabel zwischen Neu-Seeland und San Francisco. — Elektrische Eisenbahn.

No. 5. Telegraph. Die Zukunft der Telegraphenbeamten. — Telegraphenverbindung mit China. — Telephon als Wecker.

Journal télégraphique. Berne 1881. 5. Bd.

No. 1. Revue télégraphique de 1880. — W. E. FEIN, Système nouveau de téléphone. — L'administration britannique et les compagnies téléphoniques. — Élimination des effets de l'induction dans les câbles et les fils télégraphiques. — Revue scientifique: Le chronograph à étincelle Siemens. Espace protégé par un paratonnerre. La lampe électrique Swan. Nouvelle télégraphie océanique. — Publication officielles: Convention télégraphique entre la France et l'Espagne pour les correspondances échangées par le câble de Marseille à Barcelone; déclaration annexe. — Sommaire bibliographique. — Nouvelles.

Die Eisenbahn. Le chemin de fer. Zürich 1881. 14. Bd.

No. 2. Revue: Elektrotypie.

No. 3. C. WETTER, Elektrisches Licht. — Revue: Elektrische Strafsenbeleuchtung.

No. 4. Revue: Elektrisches Licht.

Telegraphic Journal. London 1881. 9. Bd.

1. Januar. T. M. BANKER, A fire alarum apparatus. New electric lamps. — New microphone of M. Boudet of Paris. — The effect of temperature on the insulating value of paraffin oil. — The Ronald's library. — The telephone case. — Telegraphic apparatus in use in the british postal telegraph department. — Notes. — Review. — Correspondence. New patents.

15. Januar. The telephone and underground wires. — Seymour's balance galvanometer. — Resistance of dew on the surface of insulators. — W. E. FEIN, An improved telephone. — Telegraphic apparatus in use in the british postal telegraph department. — Reviews. — Notes. — New patents. — Abstracts of published specifications.

The Electrician. London 1881. 6. Bd.

No. 9. Slip. — Lighting Broadway, New-York, with the Brush electric light. — W. E. FEIN, Improvements in telephones. — Electric lighting enterprise. — Correspondence. — Lessons for learners. — New electric motor. — J. MUNRO, Cable laying in Guiana. — The Eastern and South African telegraph company. — Abstracts of specifications.

No. 10. Slip. — Literature. — The cosine galvanometer. — New electric railway signals. — The Atlantic telegraph companies. — The united telephone company. — Abstracts of specifications.

No. 11. Slip. — Electric light engines. — Lessons for learners. — The united telephone company. — Abstracts of specifications. Batteries for the transmission of sound: R. H. COURTENAY.

Engineering. London 1881. 31. Bd.

No. 784. The antecedents of the photophone. — The electric light. — Telegraphic engineering in 1881. — Notes: The electric light in New-York. New atlantic cables. The electric fire tell-table. The French international electrical exhibition. Telephone progress in Glasgow. — Abridgments of specifications. Railway signal apparatus; W. R. SYKES. Electric lamps; G. G. ANDRE and E. EASTON. Obtaining, increasing and employing currents of electricity; T. SLATER.

No. 785. The antecedents of the photophone. — Notes: Electric lighting. A photo-electric heat regulator. The Gower Bell telephone. A new photo-electric cell. A speaking condenser. — Abridgments of specifications. Electric telegraphs; Sir C. T. BRIGHT. Working of railway signalling apparatus; C. K. WINTER.

No. 786. The Brush system of electric lighting. — Notes: A new electric lamp. The Brush electric light. — Abridgments of specifications. Apparatus for telephonic signalling; E. H. JOHNSON.

Nature. London 1881. 23. Bd.

No. 584. Selenium. — J. T. BOTTOMLEY, Experiments with vacuum tubes.

No. 585. J. T. BOTTOMLEY, Experiments with vacuum tubes. — E. WIEDEMANN, On the thermic and optic behaviour of gases under the influence of the electric discharge.

Comptes rendus. Paris 1880. 91. Bd.

No. 26. G. KABANELLAS, Sur un nouveau théorème électro-dynamique.

1881. 92. Bd.

No. 1. J. BAILLE, Mesure de la force électromotrice des piles. — A. DUNAND, Sur un procédé pour faire reproduire la parole aux condensateurs électriques et en particulier au condensateur chantant. — O. GRANDT, Sur un nouvel emploi de l'électricité pour mettre en mouvement les navires.

No. 2. A. CORNU, Sur les conditions relatives à l'expression théorique de la vitesse de la lumière.

La Lumière Électrique. Journal universel d'Électricité. Paris 1881. 3. Bd.

No. 1. TH. DU MONCEL, Des progrès de la science électrique en 1880. — E. MERCADIER, Études sur la radiophonie. — D. NAPOLI, Nouvelles lampes à incandescence. — E. HOSPITALIER, Quelques réformes dans la terminologie électrique. — Bibliographie: De Magneville, Les télégraphes, par M. A. TERNANT (le siphon recorder). — Exposition internationale d'électricité; Commission d'organisation; Règlement général; Renseignements divers. — Revue des travaux récents en électricité: Les machines de M. Méritens. — Recherches sur la thermo-électricité. — Système téléphonique à courants thermo-électriques. — Électroaimants à hélices en fil de fer. — Composition du charbon de la lampe Swan. — Transmission de la force par l'électricité. — Nouvelles lampes électriques. — Système de distribution de la lumière électrique de M. A. Gravier. — Rapport existant entre la conductibilité électrique et calorifique des métaux. — Mesureurs de résistance de M. Kohlrausch. — Nouvelle propriété du sélénium. — Correspondance. — Faits divers.

No. 2. TH. DU MONCEL, Des progrès de la science électrique en 1880. — E. MERCADIER, Études sur la radiophonie. — D. NAPOLI, Nouvelles lampes à incandescence. — F. GÉRALDY, Exposition internationale d'électricité. — Bibliographie: E. HOSPITALIER, Traité expérimental d'électricité et de magnétisme par Gordon. — Revue des travaux récents en électricité: Pile photo-électrique. — Radiomètre électrique. — Nouveau théorème d'électro-dynamique.

— Régulateur photo-électrique pour la cuisson des vitraux peints de M. P. Germain. — Effets du brouillard sur la lumière électrique. — Indicateur des niveaux d'eau de M. E. W. Fein. — Le papier électrique. — Transmetteur photophonique de M. E. Berliner. — Formules des machines à courants alternatifs. — Transmetteur microphonique de M. Sidney Howe-Short. — Faits divers.

No. 3. Th. du Moncel, Avantages de l'emploi des fils de derivation dans les applications électriques. — E. Mercadier, Études sur la radiophonie. — Mines électriques sous-marines. — D. Napoli, Nouvelles lampes à incandescence. — R. Coulon, Durée des courants induits. — F. Géraldy, L'exposition internationale d'électricité. — Revue des travaux récents en électricité: Stratifications des décharges électriques dans le vide. — Études des décharges électriques. — Thermoscope thermo-magnétique de Thomson. — Avertisseur électrique des incendies de M. G. Dupré. — Contrôleur de la marche des machines à lumière. — Téléphone de M. S. Russell. — Piles sèches ou à liquides immobilisés de M. Desruelles. — Faits divers.

No. 4. Th. du Moncel, État actuel des applications de l'électricité. — A. Guérout, Sur quelques perfectionnements de la méthode de Mance pour la mesure de la résistance intérieure d'une pile. — B. Coulon, Durée des courants induits. — A. de Méritens, Installation électrique du château de Comb-Bank. — D. Napoli, Nouvelles lampes à incandescence. — Revue des travaux récents en électricité: Polarisation électrique. — Résistance de la couche humide déposée sur les isolateurs télégraphiques. — Pile à charbon poreux de P. Germain. — Télégraphe harmonique de Gray. — Effets des chocs sur le magnétisme de l'acier trempé. — Changements de la tenacité absolue des fils de fer produits par suite du passage des courants. — Disposition des appareils d'un poste téléphonique de la compagnie Edison. — Faits divers.

L'Electricité, Revue Scientifique illustrée. Paris 1881.

No. 1. Les progrès de la télégraphie. — A propos de la meilleure forme à donner aux paratonnerres. — Nouveaux téléphones W. E. Fein. — Transformation de la lumière en chaleur et en électricité. — Négation des expériences fondamentales de M. Crookes. — La téléphonie sous-marine. — Télégraphiania. — Correspondance. — Divers.

No. 2. L'électricité et les expériences polaires. — Nouvelles études sur la balance de torsion. — Le téléphone de spirites. — Lampe à arc invariable, système Bouteilloux et Laing. — La pose de câbles côtiers dans la télégraphie sous-marine. — Des cartes de visites télégraphiques. — Le photophone à la société des arts et à la société de physique de Londres. — Académie des sciences. — Divers.

No. 3. L'exposition internationale d'électricité. — Le nouveau Conseil municipal et la lumière électrique. — Définition des équations électro-dynamiques. — Décharges électriques dans des isolateurs fluides. — Correspondance. — Les télégraphes, par M. Ternant. — Télégraphiana. — Chronique. — La télégraphie pneumatique et la téléphonie. — Les câbles algériens.

No. 4. Exposition internationale d'électricité. — Les tubes de Geissler. — Avertissement contre les inondations. — Nouveau microphone du docteur Boudet de Paris. — Télégraphiana. — Chronique. — Société électrique de Berlin. — Quelques mots de la théorie du photophone à sélénium. — Correspondance. — Divers.

Annales de chimie et de physique. Paris 1880. 21. Bd.

Décembre. E. Wiedemann, Recherches sur les effets calorifiques et lumineux produits dans les gaz sous l'influence des décharges électriques. — A. Bréguet, Les récepteurs photophoniques de sélénium.

Il nuovo cimento. Pisa 1880. 8. Bd.

Settembre e Ottobre. Prof. D. Macaluso, Sulla polarizzazione elettrica prodotta da depositi metallici. — R. Clausius, Sulla applicazione del potenziale elettrodinamico alla determinazione delle forze pondero ed elettromotrici.

Moniteur industriel. Paris et Bruxelles 1881. 8. Bd.

No. 1. L'exposition internationale de l'application de l'électricité. — Une pile formidable.

No. 2. Vitesse des transmissions télégraphiques. — Un chemin de fer électrique.

No. 3. Le télégraph électrique en Chine.

No. 4. Les appareils Tyer. — La téléphonie en Amérique.

L'Ingenieur-conseil. Paris et Bruxelles 188. 3. Bd.

No. 23. Étude sur les téléphones.

Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1880.

No. 11. Sitzungsbericht der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. — Tchikoleff, Vertheilung des elektrischen Lichtes. — Ueber die Wechselströme und die elektro-motorische Kraft des elektrischen Lichtbogens. — Die Kohlenstäbe für das elektrische Licht. — Radkewitch, Einige Worte über den Phonographen. — Der elektrische Fahrstuhl von Siemens & Halske. — Apparat zur automatischen Registrirung der Bewegung von Geschossen in den Geschützen. — Ueber elektrische Eisenbahnen. — Elektrische Beleuchtung der Oper in Paris. — Die dynamo-elektrische Maschine von Hetzger. — Bücherschau. — Korrespondenz. — Unsere Telegraphen. — Telegraphie. — Telephonie. — Verschiedenes.

No. 12. 24. Sitzung der russischen Gesellschaft für Physik und Chemie. — Tchikoleff, Vertheilung des elektrischen Lichtes. — Auszug aus dem Katalog der galvanoplastischen Sammlungen der Kaiserlich russischen polytechnischen Gesellschaft. — Die Elektrizität im Kriege. — Ueber die verbesserten einfachsten Projektoren des elektrischen Lichtes. — Theilung des elektrischen Lichtes (die Polarisatoren des Prof. Avenarius). — Ueber die Konservirung der Telegraphensäulen in Deutschland. — Unsere Telegraphen. — Bibliographie. — Telegraphie. — Telephonie. — Verschiedenes.

Journal of the Telegraph. New-York 1881. 14. Bd.

No. 316. Literature. — Incandescent electric lights. — Electric signals for railroads. Successful operation of the Union electric signal company's apparatus. — Growth of inventions. — The photophone. — The telephone in Great Britain a government monopoly. — The civilisation of Africa by telegraph. — A new property of selenium. — An electric hammer. Patented inventions.

Der Techniker. New-York 1881. 3. Jahrgang.

No. 1. Cance's dynamo-elektrische Maschine. — Siemens & Halske's magnetische Erzscheidemaschine.

No. 3. Widerlegung der Crookes'schen Hypothese vom vierten Aggregatzustande. — Das Photophon. — Elektrische Eisenbahn. — Submariner Telegraph.

No. 4. Kupferplattirung auf Zink. — Patente.

No. 5. Das elektrische Licht. — Telephon und Telegraph in England. — C. & E. Fein's Tauchbatterie. — Der elektrische Hammer oder Felsbohrer von Siemens & Halske. — Patente.

Scientific American. New-York 1881. 44. Bd.

No. 1. Bell's photophone. — Electro-brass plating. — International exhibition of electricity.

No. 2. The electric lights on Broadway, New-York. — Atlantic cables. — Large telegraph wires. — Phosphor bronze telegraph wires.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

12802. J. BROCKIE in Brixton in England. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 10. Febr. 1880.

12998. H. RÖSCHKE in Zittau in Sachsen. Neuerung an elektr. Haustelegraphen. — 2. Mai 1880.

13071. J. W. SWAN in Newcastle on Tyne (England). Verbesserung in der Herstellung von Kohlenbügeln für elektrische Lampen. — 29. Juni 1880.

13158. W. E. FEIN in Stuttgart, Kasernenstrafse. Neuerungen an magneto- und dynamoelektrischen Maschinen. — 26. Mai 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

18325. J. BRANDT in Berlin W., Königgrätzerstrafse 131, für JAQUES AMBROISE MANDON in Limoges, Hte. Vienne, Frankreich. Automatischer Regulator für elektrisches Licht.

36251. GEORG JONAS DROSTE in Bremen. Neuerungen am Typendruck-Telegraphenapparat. — (Zusatz zu P. R. 7334.)

7582. F. C. GLASER in Berlin SW., Lindenstrafse 80, für EMILE BERLINER in Boston (Mass. V. St. A.). Neuerungen an Mikrophonen.

13542. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M., für MARCUS MARCELLUS MANLY, ROBERT PATTERSON MANLY & WILLIAM JAMES PHILIPS in Philadelphia. Neuerungen in der Herstellung von isolirten Telegraphenleitungen.

17356. F. C. GLASER in Berlin SW., für EMILE BERLINER in Boston. Neuerungen an Mikrophonen. — (Zusatz zu P. A. 7582/1880.)

11273. R. L. METZGER in Alt-Breisach (Baden). Elektrische Signaluhr.

22257. L. SCHARNWEBER in Karlsruhe i. B., Scheffelstrafse 4. Dynamoelektrische Maschine für kontinuirliche Ströme.

30418. BRYDGES & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstrafse 73, für CHARLES FREDERICK HEINRICHS in London. Neuerungen an elektrischen Lampen. — (Zusatz zu P. R. 10054.)

42178. J. LORUM, in Firma: PETER.BARTHEL in Frankfurt a. M., für THOMAS L. CLINGMAN in Asheville, Nord-Carolina (V. St. A.). Neuerungen an Apparaten zur Erzeugung elektr. Lichtes.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 37. **Hochbau.**

13094. M. STEUDTE in Wermsdorf (Königreich Sachsen). Fangspitze für Blitzableiter. — 22. Juni 1880.

Klasse 45. **Land- und Forstwirthschaft.**

12869. SIEMENS & HALSKE in Berlin. Elektrischer Pflug. — 12. September 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

20211. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für THEODOR BALUKIEWICZ, Regierungs-Ingenieur in St. Petersburg. Neuerungen an elektrischen Signalapparaten für Eisenbahnzüge.

Klasse 37. **Hochbau.**

49315. GUSTAV FRIEDR. WILH. BRÜGGEMANN und FRIEDR. ADOLPH LEWUS in Leipzig. Neuerungen an Blitzableitern.

Klasse 45. **Land- und Forstwirthschaft.**

41649. C. KESSELER in Berlin W., Mohrenstrasse 63, für O. C. BJERKE in Christiania (Norwegen). Verfahren, um Walfische und andere Seethiere unter Zuhülfenahme von Elektrizität zu tödten und zu fangen.

Klasse 49. **Metallbearbeitung (mechanische).**

46832. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für ED. BERTHOUD und FRANÇOIS BOREL in Cortaillod (Schweiz). Neuerungen an Pressen zur Umhüllung von Telegraphenkabeln. — (Zusatz zu P. R. 9980.)

Klasse 83. **Uhren.**

28235. C. KESSELER in Berlin W., Mohrenstrafse 63, für Dr. LUDWIG MAUTNER, Ritter v. MARKHOF in Wien. System von Apparaten zum isochronen und automatischen Betriebe von Uhren auf elektro-hydropneumatischem Wege.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

4724. Apparate zum Schweifsen und Löthen von Blitzableitungen an Ort und Stelle, nebst Neuerungen in der Anlage von Blitzableitern. — Klasse 49.

5055. Regulator für elektrisches Kohlenlicht.

8624. Neuerungen an galvanischen Elementen.

9461. Elektrische Lampe.

11604. Elektrische Lampe.

b. Versagtes Patent.

26362/1879. Neuerungen in der Herstellung von Elektroden etc.

Berichtigungen.

Auf Seite 9 ist zu lesen:
in Zeile 18 von oben: »unterirdischen« statt »oberirdischen«,
in Zeile 22 von oben »mufste« anstatt »müfste«.

Schlufs der Redaktion am 10. Februar 1881.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. **März 1881.** Drittes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 22. Februar 1881.

Vorsitzender:
Staatssekretär Dr. Stephan als Ehrenpräsident.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn von Hefner-Alteneck: »Ueber elektrische Wasserstands - Zeiger-Apparate.«
3. Kleinere technische Mittheilungen.
4. Besprechung der Stellung des Vereins zur Pariser elektrotechnischen Ausstellung.

Gegen den Bericht über die letzte Vereinssitzung wurden keine Einwendungen erhoben.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Ueber die in der Januarsitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen sind Anträge auf Abstimmung nicht eingegangen. Damit ist die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder des Vereins vollzogen worden. Der Verein zählt demnach am Tage der Februarsitzung 1525 aufgenommene Mitglieder, 322 hiesige und 1203 auswärtige. Das Verzeichnifs der seit der letzten Sitzung weiter zugegangenen 31 Beitrittserklärungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe ist am Schlusse des Sitzungsberichtes auf Seite 83 abgedruckt.

Es ist eingegangen:

a) von dem Direktor der Deutschen Seewarte in Hamburg, Herrn Prof. Dr. Neumayer, je ein Druckexemplar der Berichte über die Verhandlungen und die Ergebnisse der in den Jahren 1879 und 1880 in Hamburg bezw. Bern abgehaltenen beiden ersten internationalen Polarkonferenzen;

b) ein Zirkular des Vorstandes des »Berliner Zentral-Vereins Roller'scher Stenographen«, wodurch zur Erlernung des Roller'schen Kurzschriftsystems aufgefordert und mitgetheilt wird, dafs mit dem 22. Februar vier neue Lehrkurse beginnen;

c) ein Schreiben der Verlagsbuchhandlung von Julius Springer in Berlin, durch welches dem Vereine ein Betrag von 1000 Mark zu dem Zwecke zur Verfügung gestellt wird, die beste Bearbeitung eines aus dem Gebiete der Elektrotechnik zu stellenden wissenschaftlichen Themas mit dem ausgesetzten Betrage zu honoriren.

Der Inhalt der unter a) bezeichneten Druckschriften wurde vom Vorsitzenden einer kurzen Besprechung unterzogen. Zunächst auf die grofse Bedeutung der internationalen Polarkonferenzen für die Förderung der physikalischen Wissenschaften hinweisend, führte der Vorsitzende an, dafs die erste dieser Konferenzen ihren Ausgangspunkt in dem internationalen Meteorologenkongresse gehabt habe, welcher im April des Jahres 1879 in Rom tagte und den Beschlufs gefafst hatte, auf einer nach Hamburg zu berufenden Konferenz die Wilczek-Weyprecht'schen Vorschläge zu einer systematischen wissenschaftlichen Erforschung der Polargebiete in Berathung zu ziehen. Diese Konferenz sei in den Tagen vom 1. bis 5. Oktober 1879 unter dem Vorsitze des Prof. Dr. Neumayer abgehalten worden und habe als ihren Hauptzweck die Erforschung in erster Linie der meteorologischen und erdmagnetischen, dann aber überhaupt der physikalischen Verhältnisse der Polargebiete und der unmittelbar an dieselben angrenzenden Zonen der Erde nach einem gemeinsamen, durch internationale Uebereinkunft festzusetzenden Plane hingestellt. In der Erkenntnifs, dafs für die Untersuchung der Störungen durch Erdströme und deren nahe Beziehungen zu den Nordlichtern und Sonnenflecken eine gleichzeitige Beobachtung an verschiedenen Punkten der Polargebiete eine unerläfsliche Bedingung sei, habe die Konferenz die Einrichtung einer Reihe von Beobachtungsstationen ins Auge gefafst und als besonders geeignet folgende Orte vorgeschlagen:

auf der nördlichen Halbkugel:

Spitzbergen, Finmarken (Nordkap), Nowaja-Semlja, die Lena-Mündung, Point Barrow, einen Punkt im amerikanischen arktischen Inselarchipel, Upernivik auf West-Grönland und Jan Mayen;

auf der südlichen Halbkugel:

die Süd-Georgien-Insel, die Kerguelen-Insel, die Auckland- oder Kampbell-Inseln und, falls die Landung sich als möglich erweisen sollte, die Balleny-Inseln.

Die alsdann in Bezug auf die Durchführung des Projektes der Polarerforschung bei den Regierungen der verschiedenen Staaten unternommenen Schritte seien von gutem Erfolge begleitet gewesen, so dafs zu der in den Tagen vom 7. bis 9. August 1880 in Bern abgehaltenen zweiten internationalen Polarkonferenz bereits von einer grofsen Zahl der betheiligten Regierungen die Zustimmung zur Mitwirkung an dem aufgestellten Beobachtungsplane vorgelegen habe.

Die beiden Denkschriften, für deren Uebersendung der Vorsitzende den Dank des Vereines aussprach, wurden zur Einsicht ausgelegt, um demnächst in die Vereinsbibliothek aufgenommen zu werden.

Das unter c) erwähnte Schreiben der Verlagsbuchhandlung von Julius Springer wurde verlesen. Dasselbe lautet folgendermafsen:

Berlin, N., 19. Februar 1881.

»Die unterzeichnete Verlagshandlung beehrt sich, Ihnen mitzutheilen, dafs sie eine Summe von M. 1000 dem Elektrotechnischen Vereine zur Verfügung zu stellen beabsichtigt, mit dem Ersuchen,

durch den Vorstand bezw. Ausschufs des Vereines ein wissenschaftliches Thema aus dem Gebiete der Elektrotechnik stellen zu lassen und die beste Bearbeitung desselben mit obigem Betrage zu honoriren.

Unsere einzige Bedingung ist, dafs das Verlagsrecht der Arbeit an uns übergeht.

Wir geben anheim, das Weitere zu veranlassen, und sehen einer Benachrichtigung entgegen, in wie weit Sie von unserem Anerbieten Gebrauch zu machen gedenken.«

Hochachtungsvoll ergeben

Julius Springer.

An
den Vorstand des Elektrotechnischen Vereins, zu Händen des Herrn Geheimerath Dr. Werner Siemens.

Es wurde beschlossen, dem Verleger für die beabsichtigte Zuwendung den Dank des Vereines auszusprechen, das Schreiben aber dem technischen Ausschusse zu überweisen, um durch diesen ein entsprechendes Thema auswählen zu lassen.

Hierauf erstattete der in der Sitzung vom 25. Januar nebst dem Geheimen Regierungsrath Reder zum Revisor erwählte Herr Direktor Kaselowsky Bericht über das Ergebnifs der vorgenommenen Revision der Kasse und der Beläge, welches der Berichterstatter als ein in jeder Beziehung vorzügliches bezeichnete. Die Versammlung ertheilte demgemäfs dem Kassenführer die Decharge.

2. Vortrag des Herrn von Hefner-Alteneck über elektrische Wasserstands-Zeiger-Apparate.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr von Hefner-Alteneck den angekündigten Vortrag über elektrische Wasserstandszeiger, indem Redner seine Ausführungen durch anschauliche Darstellungen auf Wandtafeln und durch Vorzeigen der verschiedenen Wassermesser in Original-Apparaten, worunter sich zwei neue, bisher noch nicht veröffentlichte Systeme befanden, erläuterte und unterstützte. Der Vortrag, welcher zu einer Diskussion keinen Anlafs gab, findet sich auf Seite 84 ff. der Zeitschrift abgedruckt.

3. Kleinere technische Mittheilungen.

Zu dem letzten Gegenstande der Tagesordnung ergriff zunächst der Vorsteher der Telegraphen-Apparat-Werkstatt des Reichs-Postamts, Herr Elsasser, das Wort, um im Anschlusse an den unterm 26. Oktober v. J. von Herrn Geheimen Ober-Regierungsrath Elsasser gehaltenen Vortrag über »Fernsprech-Vermittelungsämter« über die Beobachtungen zu berichten, welche Redner bei Einrichtung der Fernsprechanstalten in Mülhausen i. E. gemacht hat. Wie Herr Elsasser mittheilte, ist seit der Eröffnung des Fernsprechbetriebes eine Uebertragung der Ströme aus einer Leitung in eine andere, mit Ausnahme eines Spezialfalles, in dem man des felsigen Bodens wegen, um zum Grundwasser zu gelangen, einen bereits vorhandenen, 30 m tiefen Brunnen benutzen mufste, bei trockenem Wetter niemals vorgekommen, und schwache Uebertragungen, welche hier und da bei nebeligem oder sehr feuchtem Wetter sich bemerklich machten, haben, weil sie zu unerheblich waren, die Verständigung nie gehindert.

Auf eine Frage des Herrn Direktor Dr. Fischer, in welcher Weise die Fernsprechapparate in Mülhausen i. E. in Thätigkeit getreten seien und wie dieselben funktionirten, berichtete Herr Elsasser, dafs die gehegten Erwartungen übertroffen seien; 68 Abonnenten bedienten sich gegenwärtig der Fernsprechanlagen und benutzten dieselben sehr eifrig, so dafs am Tage der Eröffnung in der Zeit von 8 Uhr Vormittags bis 9 Uhr Abends im Ganzen 160, am folgenden Tage 180 Verbindungen ausgeführt worden seien, und dafs namentlich an den Tagen, an welchen die überseeischen Posten

aus Frankreich eintreffen (Mittwoch), der Verkehr sich zu einem ununterbrochenen Hin- und Hersprechen steigere. Seit Eröffnung der Fernsprechanstalten in Mülhausen i. E. seien sämmtliche Verbindungen gut und glatt ausgeführt worden und Störungen im Betriebe nicht vorgekommen.

Nach einigen auf die Konstruktion der Fernsprechapparate sich beziehenden Bemerkungen seitens des Herrn Geheimen Ober-Regierungsraths Elsasser machte dieser einige Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand der Fernsprechanlage in Hamburg. Danach ist eine der vom Zentralamte ausgehenden Linien, an welcher 10 Theilnehmer partizipiren, in der Ausführung begriffen, während die Stützpunkte und die Lage der übrigen Linien zum gröfsten Theile festgestellt sind; die Eröffnung der ganzen Anlage wird voraussichtlich Ende April stattfinden können. Die Vorarbeiten hätten in Hamburg deshalb eine ungewöhnlich lange Zeit in Anspruch genommen, weil die dortigen Hausbesitzer gewohnt seien, bei jeder Aenderung u. s. w. an den Häusern zuvor ihren Architekten bezw. ihren Rechtsanwalt zu Rathe zu ziehen.

Zum Schlusse machte Herr Dr. Brix eine Mittheilung über in Nürnberg während des Nordlichtes am 31. Dezember v. J. gemachte Beobachtungen. Redner wies darauf hin, wie wünschenswerth es sei, dafs derartige Beobachtungen gleichzeitig und an den verschiedensten Orten vorgenommen werden, da dieselben erst dann für die Wissenschaft wirklichen Werth erhielten.

4. Besprechung der Stellung des Vereines zur Pariser elektrotechnischen Ausstellung.

Herr Geh. Ober-Regierungsrath Elsasser, welcher zum Kommissar der Pariser elektrotechnischen Ausstellung für das Deutsche Reich ernannt worden ist, referirte, dafs er binnen kurzer Zeit in der Lage sein werde, die öffentlichen Aufforderungen zur Beschickung der Ausstellung zu erlassen. Die Anmeldungen seitens der Aussteller bezw. der Kommissare der einzelnen Länder müfsten bis spätestens Ende März in Paris vorliegen, und es würde deshalb für die Anmeldungen der deutschen Aussteller der 20. März als der späteste Termin anzusehen sein. Die hieran sich anschliefsende Besprechung der Frage bezüglich der vom Vereine zur Pariser Ausstellung einzunehmenden Stellung, an welcher Besprechung, aufser dem Redner, der Vorsitzende und Herr Direktor Dr. Fischer sich betheiligten, führte zu dem Ergebnisse, dafs der Vereinsausschufs beauftragt wurde, diese Frage einer näheren Prüfung und Erörterung zu unterziehen und demnächst dem Vereine bestimmte Vorschläge, namentlich auch in der Richtung abzugeben, in wiefern der Verein als solcher sich an der Ausstellung und an dem Kongresse zu betheiligen haben werde.

Zum Schlusse wurde auf Antrag des Vorsitzenden beschlossen, die nächste Vereinssitzung, welche satzungsgemäfs auf den 22. März fallen würde, auf Dienstag, den 29. März, anzuberaumen.

Schlufs der Sitzung 9 Uhr Abends.

Dr. Stephan.

Neesen, erster Schriftführer. Unger, zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

334. Albin Ehrhardt, Telegraphensekretär.
335. Alexander Riese, Sekonde-Lieutenant im Pommerschen Fufs-Artillerie-Regiment No. 2.
336. Dr. Ludwig Löwe, praktischer Arzt.
337. Paul Jordan, Ingenieur und technischer Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Patent-Amt.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1260. Eduard Keerl, Telegraphen-Assistent in Cöln.
1261. Oscar Wilhelmi, Telegraphensekretär und Premier-Lieutenant a. D. in Deutz.
1262. Josef Tehnik, K. K. Telegraphenamts-Assistent in Prag.
1263. Franz Netusil, K. K. Telegraphenamts-Offizial in Prag.
1264. Rudolf Dimand, K. K. Telegraphen-Offizial in Prag.
1265. H. Bose, Verwalter, Vorstand der Königl. Telegraphenwerkstätte in Stuttgart.
1266. Bernhard Enzmann, Chef der Werkstätten des Staatstelegraphen in Rio de Janeiro.
1267. Cesar de Rainville, technischer Chef des Telegraphendistrikts der Provinz Espirito Santo in Rio de Janeiro.
1268. D. Baptista Caetano d'Almeida Nogueira, Vize-Direktor der Kaiserl. Brasilianischen Telegraphen in Rio de Janeiro.
1269. Alfred Niaudet, Ingenieur, *archiviste de la société de physique* in Paris.
1270. J. Armin Boross, Königl. Ungarischer Telegraphen-Offizial in Temesvar.
1271. Alois Jordan, K. K. Telegraphenamts-Kontrolor in Wien.
1272. Carl August Linde, Hof-Photograph in Gotha.

1273. Bartol. Cabella, Ingenieur in Mailand.
1274. Eduard Sonne, Baurath, Professor der Ingenieur-Wissenschaften in Darmstadt.
1275. O. Kirchweger, Ingenieur in Solingen.
1276. Friedrich Wilhelm, Erbprinz zu Ysenburg und Büdingen in Wächtersbach.
1277. Franz von Rauch in Frankfurt a. M.
1278. Philipp Diehl in Elizabeth in New-Jersey (U. S.).
1279. Dr. Matthias Hipp, Direktor der Telegraphen-Fabrik in Neuchâtel (Schweiz).
1280. Langfeldt, Telegraphen-Assistent in Schneidemühl.
1281. Gustav Buttkus, Postrath in Erfurt.
1282. Ernst Bräunig, Post-Inspektor in Erfurt.
1283. Illés Reif, Königl. Ungarischer Telegraphenbeamter in Budapest.
1284. Franz Mokry, Königl. Ungarischer Telegraphen-Oberbeamter in Budapest.
1285. Hermann Fabian, Telegraphen-Mechaniker der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Sagan.
1286. Ludwig Weiss, Telegraphen-Aufseher in Sagan.

III.

Vorträge und Besprechungen.

F. von Hefner-Alteneck:

Ueber elektrische Wasserstandszeiger.

Elektrische Wasserstandszeiger haben den Zweck, die Höhenlage von veränderlichen Wasserspiegeln auf eine gröfsere Entfernung hin mittels eines Zeigers und Zifferblattes kenntlich zu machen. Im Vergleiche mit den grofsartigen Aufgaben, welche die Telegraphie und andere Anwendungen der Elektrizität an den Konstrukteur stellen, ist also den elektrischen Wasserstandszeigern nur ein bescheidener Zweck zugewiesen. Trotzdem aber verdienen dieselben unser besonderes Interesse.

Zunächst tritt das Bedürfnifs, Wasserstände auf gröfsere Entfernungen hin anzuzeigen, häufiger auf, als man denken sollte und dann fast immer mit zwingender Nothwendigkeit. Bei den meisten Wasserwerksanlagen befinden sich die Sammelbehälter in beträchtlichen Entfernungen von den Pumpwerken, und die Bedienungsmannschaft der letzteren mufs stets über den Stand des Wassers in den Behältern unterrichtet bleiben, um den Gang der Pumpen danach reguliren zu können. Das Gleiche gilt von den Entwässerungsanlagen der Bergwerke. Hierbei soll jedoch von allen denjenigen Fällen, in denen nur die Kenntnifs eines höchsten und eines niedrigsten Wasserstandes erforderlich ist, abgesehen werden, weil dazu bekannte, einfache Mittel ausreichen.

Elektrische Wasserstandszeiger werden ferner zu wissenschaftlichen Zwecken benutzt, wie zur Anzeige der Höhenänderung des Wasserspiegels bei Ebbe und Fluth an unzugänglichen Stellen im Meere, oder, um die Art kommender Fluthen stromaufwärts im Voraus anzuzeigen. Gleiche Apparate dienen auch dazu, um die Hin- und Herbewegung von festen Körpern, wie von Gasbehältern, Pumpenkolben der Akkumulatoren und dergl. anzuzeigen.

Endlich fallen noch die Siemens & Halske'schen elektrischen Ortsbestimmer (Distanzmesser), bei welchen Winkelbewegungen auf gröfsere Entfernungen hin übertragen werden, in die gleiche Gattung von Apparaten.

Man kann daher von dem Wasserstandszeiger als von dem Repräsentanten einer ganzen Reihe von elektrischen Apparaten sprechen. Aber auch abgesehen von seiner vielfachen Anwendbarkeit bietet derselbe auch an und für sich besonderes Interesse, indem er die Lösung einer ganz bestimmten Aufgabe zur Grundlage hat, nämlich die, mittels elektrischer Uebertragung eine synchronische Bewegung hervorzubringen, wenn die ursprüngliche Bewegung von wechselnder Richtung ist.

Die synchronische Uebertragung einer Bewegung von nur einer Richtung ist sehr viel leichter herzustellen und, zum Beispiel bei den elektrischen Zeigertelegraphen, schon seit den ersten Anfängen der elektrischen Telegraphie ausgeführt.

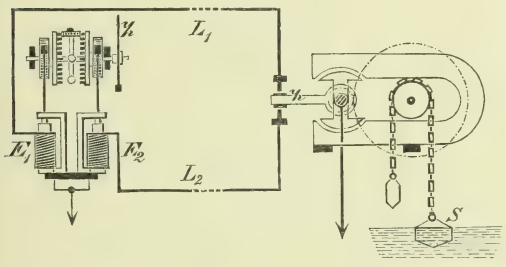
Soweit die mir zu Gebote stehende Literatur es ausweist, ist der erste elektrische Wasserstandszeiger, an dessen Leistungsfähigkeit man die heut zu Tage geltenden Ansprüche erheben kann, der in der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, Bd. 13, S. 185 ff. beschriebene Wasserstandszeiger von Siemens & Halske. Dieser im Jahre 1866 von Dr. Werner Siemens angegebene und wenige Jahre später in der Konstruktion vervollkommnete Apparat hat bisher eine ausgebreitete Verwendung gefunden, und es sei das Prinzip desselben mit Hülfe des Schemas,[1]) Fig. 1, kurz beschrieben.

An einer über ein Kettenzahnrad geführten Kette hängt einerseits der mit dem Wasserspiegel sich auf- und abbewegende Schwimmer *S*, während diese Kette andererseits durch ein Gegengewicht gespannt gehalten wird. Durch Räderübertragung theilt sich die Bewegung des Schwimmers einem Induktor nach der bekannten Siemens'schen Konstruktion mit, aus dessen Doppel-T-Anker hierdurch eine jener Bewegung entsprechende Anzahl von Strömen erzeugt werden. Auf die Axe des Induktors ist eine mit dem einen Pole des Induktors verbundene Zunge *z* aufgesteckt, und zwar auf derselben

[1]) In diesem Schema sowie in den übrigen sind die Theile ohne alle Rücksicht auf ihre wirklich gegenseitige Lage gezeichnet, damit die Abbildungen möglichst deutlich werden sollten.

mit einiger Reibung drehbar, welche durch den Druck einer Feder erzeugt wird. Die Zunge z spielt zwischen zwei Kontakten, die mit je einer der nach dem Zeigerapparate führenden beiden Leitungen L_1 und L_2 verbunden sind. Je nach der Drehrichtung des Induktorzylinders legt sich die Zunge an den einen oder anderen der beiden Kontakte an und läfst dadurch die gleichzeitig in dem Induktor auftretenden Ströme in die eine oder die andere der beiden Leitungen gelangen. Die Drehung des Induktors darf dabei aber nicht unmittelbar durch den nur langsam auf- und abgehenden Schwimmer erfolgen, da eine langsame Bewegung des Ankers keine oder nur ganz schwache Ströme erzeugen würde. Es ist daher eine Einrichtung nothwendig, welche ein schnelles Umschlagen des Ankers hervorbringt. Zu diesem Zwecke wird durch die Bewegung des Kettenrades zunächst eine Uhrfeder gespannt und nach einem gewissen Hube des Schwimmers wieder frei gegeben, wobei sie den Induktorzylinder um eine volle Umdrehung in der einen oder anderen Richtung rasch herumschlägt, in Folge dessen

Fig. 1.



jedesmal zwei kurze Stromimpulse von verschiedener Richtung in die betreffende Leitung abgehen. Die Einrichtung hat noch die Eigenthümlichkeit, dafs die Uhrfeder, gleichviel ob der Schwimmer steigt oder sinkt, immer in der nämlichen Richtung gespannt, d. h. stets »aufgezogen« wird, welches Aufziehen jedoch einmal von dem äufseren und das andere Mal von dem inneren Ende der Feder aus vor sich geht.

Der durch die beiden Leitungen mit dem eben beschriebenen Apparate verbundene Empfänger hat zwei Elektromagnetsysteme E_1 und E_2, deren jedes mit einer der beiden Leitungen verbunden ist und mittels eines Gesperres ein Sperrrad treibt. Die Uebertragung der Bewegungen dieser beiden Sperrräder auf eine gemeinsame, den Zeiger Z tragende Axe ist mit der unter dem Namen des Planetenradsystemes bekannten Einrichtung derart bewirkt, dafs ein aus der einen Leitung kommendes Strompaar den Zeiger um einen Theilstrich vor-, und ein aus der anderen Leitung kommendes Strompaar um einen Theilstrich zurückbringt, entsprechend dem inzwischen erfolgten Steigen oder Fallen des Wasserstandes.

Bei dem eben besprochenen Wasserstandszeiger ist also die selbstthätige Stromerzeugung durch einen Magnetinduktor bewerkstelligt, und es war damit eine galvanische Batterie und die Nothwendigkeit ihrer Wartung in Wegfall gebracht.

Selbstredend läfst sich aber statt des Induktors auch eine Batterie als elektrische Stromquelle in Anwendung bringen, wobei dann an Stelle der Drehung des Induktorzylinders die Bewegung eines Kontaktmechanismus zu treten hat. Derartige Apparate wurden mit gewissen Verschiedenheiten in der Konstruktion später ausgeführt von den Herren Hipp[1]) in Neufchâtel, Hasler[2]) in Bern und Fein in Stuttgart. Herr Fein hat speziell auch die sich reibende Kontaktzunge und das Zeigerwerk des Siemens & Halske'schen Apparates benutzt und nur an Stelle des Induktorzylinders das Kontaktwerk gesetzt. Er hat diese Einrichtung neuerdings in unserer Vereinszeitschrift (1880, S. 424) und auch anderwärts veröffentlicht, ohne dabei den Ursprung des denselben zu Grunde liegenden Systems namhaft zu machen.

Sämmtliche vorerwähnten Apparate hatten zwei gemeinsame Eigenthümlichkeiten; erstens, dafs sie zwei Leitungen erforderten, von denen die eine die Vorwärtsbewegung, die andere die Rückwärtsbewegung vermittelte; zweitens, dafs nicht unmittelbar die absolute Höhe des Wasserstandes, sondern nur die Veränderungen desselben jedesmal angezeigt wurden, so dafs also die Richtigkeit einer Anzeige stets von der Richtigkeit der vorangegangenen Messungen abhängig war. Ein Fehler im Gange des Apparates, wie er besonders beim Betriebe mit Batterien durch Nachlassen ihrer Wirkung oder durch atmosphärische Einflüsse oder sonstwie eintreten kann, pflanzt sich also unvermerkt auf alle folgenden Anzeigen fort, in ähnlicher Weise, wie dies bekanntlich bei den magnetelektrischen Zeigerapparaten der Fall ist. Auch kann die Verbindung zwischen Stromsender und Zeigerapparat niemals unterbrochen werden, ohne dafs dadurch eine neue Einstellung der Apparate nöthig würde.

Ich gestatte mir, Ihnen zwei neue Siemens & Halske'sche Apparate vorzuführen, welche die Lösung der Aufgabe in anderer Weise bewerkstelligen.

Der erstere ist vor etwa einem Jahre zuerst ausgeführt und seitdem vielfach im Gebrauch. Er erfordert nur eine Leitung und giebt jede Anzeige unabhängig von der Richtigkeit der vorangehenden, da er den Wasserstand jedesmal sozusagen von unten auf mifst.

Derselbe wird mit drei geringen, auf seine Handhabung sich beziehenden Verschiedenheiten

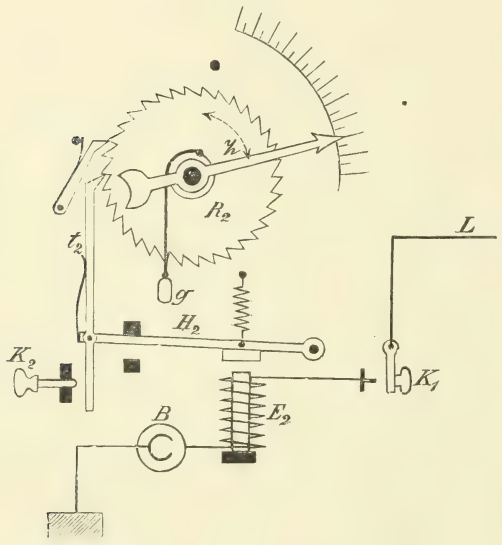
[1]) Schweizerische Zeitschrift »Eisenbahn«, Jahrgang 1878, No. 8.
[2]) Dinglers Polytechnisches Journal, Jahrgang 1877, Bd. 226, S. 280.

ausgeführt, und zwar entweder derart, dafs eine Wasserstandsangabe nur dann erfolgt, wenn derjenige, der dieselbe zu haben wünscht, auf einen Knopf drückt und dadurch den Apparat in Thätigkeit setzt, oder so, dafs die Anzeige in bestimmten Zeiträumen erfolgt, endlich derart, dafs, wie bei den vorher besprochenen Apparaten, jeweilig eine bestimmte Veränderung des Wasserstandes eine neue Anzeige selbstthätig veranlafst.

Die erstere Art ist in den Fig. 2 bis 4 dargestellt, von denen Fig. 3 den Schwimmerapparat (Stromsender), Fig. 2 den durch die Leitung L mit ihm verbundenen Zeigerapparat, ohne Rücksicht auf die Gröfsenverhältnisse und die Lage der einzelnen Theile zu einander, schematisch zeigt.

Der die Apparate treibende Mechanismus, welcher durch den elektrischen Strom einer

Fig. 2.



Batterie B, Fig. 2, in Thätigkeit gesetzt wird, ist ein Elektromagnet mit verlangsamter Selbstunterbrechung, und ähnlich demjenigen des alten Siemens'schen Zeigertelegraphen (1846). Doch ist statt des über eine dachförmige Kante bald nach der einen, bald nach der anderen Seite abrutschenden Kontaktschlittens, wie er bei dem Siemens'schen Zeiger-Apparate vorhanden war, eine etwas andere, sehr genau wirkende Kontaktvorrichtung in Ausführung gebracht. Der Ankerhebel H_1 drückt nämlich unter dem Zuge der Feder F mit seinem vorderen, mit Elfenbein isolirten Ende i gegen eine schräg zu ihm liegende Kontaktfeder c und legt dieselbe gegen den feststehenden Kontakt k, welcher den Weg des elektrischen Stromes aus der Leitung durch die Umwindungen des Elektromagnetes E_1 vermittelt. Der Elektromagnet zieht dadurch den Hebel H_1 nach unten, der Kontakt bei k bleibt aber noch geschlossen, weil eine zweite Feder e sich senkrecht gegen das Ende der ersteren Feder c stemmt und ihren Abfall verhindert. Erst, wenn der Hebel H_1 seinen vollen Hub, wie er für seine sonstigen Verrichtungen nothwendig ist, vollendet hat, trifft das Stück i gegen die untere Feder e und biegt diese so weit aus, dafs die Feder c frei wird und den Kontakt öffnet. Dadurch erfolgt die Aufwärtsbewegung des Hebels H_1, in welcher er und die entsprechende Lage der beiden Federchen in Fig. 4 gezeichnet ist.

In seiner obersten Stellung angelangt, legt das Stück i die Feder c wieder an den Kontakt, wobei gleichzeitig die andere Feder e sich wieder unter die Kontaktfeder c stemmt u. s. f.

Fig. 3.

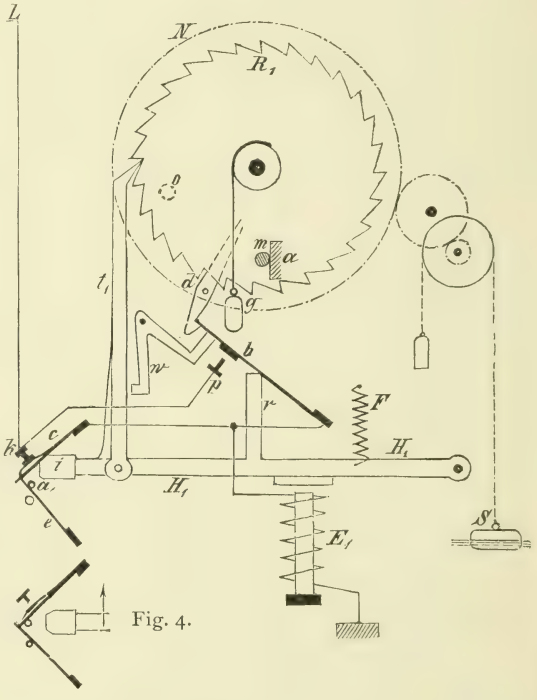


Fig. 4.

Der Elektromagnethebel H_2, Fig. 2, des Zeigerapparates macht die auf- und abgehende Bewegung des Hebels H_1 synchronisch mit. Beide drehen dabei mittels Sperrkegels und Gegenkegels um gleich Vieles die Zahnräder R_1 bezw. R_2. Das Zahnrad R_1 hat einen in der Richtung gegen die Axe zu etwas beweglichen Vorsprung m, mit welchem es unter dem Zuge des Gewichtchens g an den festen Anschlag a in der Ruhestellung vor Beginn einer Messung anliegt, wie auch das Rad R_2 vor Beginn einer Anzeige in seine Ruhe- (Null-) Stellung gebracht wird. Lose auf der Axe des Sperrrades R_1 sitzt ein Zahnrad N mit einem Vorsprung o, dessen Stellung mittels Kette und Zahnradübersetzung durch die Auf- und Abbewegung des Schwimmers S derart bestimmt wird, dafs der Winkelabstand des Vorsprunges o von

der Ruhelage des Vorsprunges m der jeweiligen Höhe des Wasserstandes proportional ist.

Hat sich das Sperrrad R_1 unter der Einwirkung der Hin- und Herbewegung des Hebels H_1 von seiner Ruhestellung aus so weit gedreht, dafs sein Vorsprung m gegen den Vorsprung o des Zahnrades N trifft, also um einen der jeweiligen Wasserhöhe proportionalen Winkel, so tritt Folgendes ein:

Der Vorsprung m des Rades R_1 weicht unter dem Drucke des Vorsprunges o etwas gegen die Axe zu aus. Er drückt dabei durch einen Winkelhebel und einen in einer Durchbohrung der Axe liegenden Stift (welche Theile in der Skizze weggelassen werden mufsten und die man sich also hinzudenken möge) gegen den Hebel d und bewegt diesen derart, dafs er die Kontaktfeder b, welche er bisher während der Bewegung des Hebels H_1 in gespannter Stellung festhielt, freiläfst. Die Kontaktfeder b schliefst darauf zunächst einen Kontakt bei p, welcher zu dem Kontakte bei k parallel (als Nebenweg) eingeschaltet ist. Die nächstfolgende Oeffnung des Kontaktes k kommt also nicht mehr zur Wirkung, der Ankerhebel H_1 bleibt, durch den Elektromagnet E_1 dauernd angezogen, die Oscillation des Ankerhebels H_1 hört auf, indem derselbe in seiner untersten Stellung liegen bleibt. Die Feder b dreht aber bei ihrem Abfalle auch noch den kleinen Winkelhebel w rechts herum, welcher den Sperrkegel t_1 und auch den nicht mitgezeichneten Gegenkegel aus den Zähnen des Rades R_1 heraushebt, so dafs das Rad R_1 unter der Einwirkung des Gewichtchens g wieder in seine Ruhestellung zurückfällt. Das entfernte Rad R_2 dagegen behält noch seine Stellung, in welcher der Zeiger Z die Höhe des Wasserstandes angiebt.

Soll eine neue Anzeige eingeholt werden, dann mufs zunächst auch der Zeiger Z in seine Nullstellung zurückgebracht werden, und es ist ferner nothwendig, dafs eine Oeffnung und ein erneuter Schlufs des Stromkreises durch den Knopf K_1 bewerkstelligt wird; denn erst bei der Oeffnung des Stromes geht der Ankerhebel H_1 wieder in die Höhe, wobei er den Hebel w durch seinen Ansatz r wieder links herum dreht, die Feder b wieder unter die Nase des Hebels d bringt und die Sperrklinken t_1 und t_2 wieder einfallen läfst, kurz, den gezeichneten Ruhezustand wieder herstellt, so dafs bei erneutem Druck auf den Knopf K_1, entsprechend dem inzwischen etwa veränderten Wasserstande, das Spiel wieder beginnen kann.

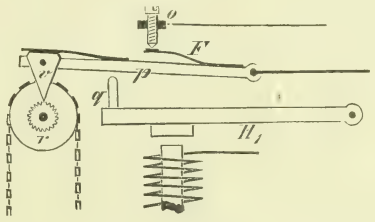
Thatsächlich wird der Apparat derartig gehandhabt, dafs der Betreffende jedesmal, wenn er eine Anzeige des entfernten Wasserstandes einholen will, erst durch einen Druck auf den Knopf K_2 die von der vorhergehenden Anzeige des Wasserstandes herrührende Stellung des Zeigers Z verschwinden macht, sodann den Knopf K_1 so lange gedrückt hält, bis der Zeiger in der dem nunmehrigen Wasserstande entsprechenden Stellung angelangt ist.

Statt die Knöpfe behufs Einholung einer Anzeige mit der Hand zu drücken, kann man dies auch einem Uhrwerke übertragen, derart, dafs es in bestimmten Zeitintervallen erfolgt. Man erhält auf diese Art die zweite vorher erwähnte Abänderung des Apparates. Da jedoch die Beifügung eines Uhrwerkes eine beträchtliche Komplikation ist, so wird sich dieselbe nur da empfehlen, wo auch gleichzeitig eine Registrirung der jeweiligen Wasserstände verlangt wird und wo dann das Uhrwerk ohnedies vorhanden sein mufs, um den Papierstreifen, auf welchem die Aufzeichnungen stattfinden sollen, fortzubewegen und die Marken einzuschlagen.

Die dritte Anordnung des Apparates, bei welcher eine Anzeige von selbst jedesmal dann eintreten soll, wenn der Wasserspiegel um ein gewisses Mafs gestiegen oder gefallen ist, macht die Hinzufügung gewisser Theile an den Apparaten selbst nothwendig.

Zunächst tritt an Stelle der Leitungsunterbrechung bei K_1 dauernder Schlufs der Leitung.

Fig. 5.

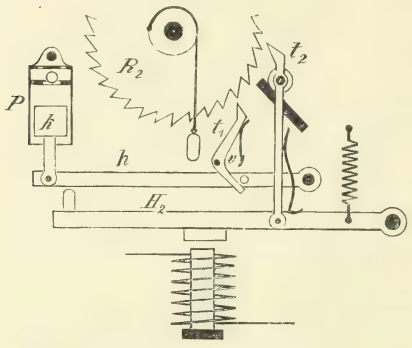


An dem Stromsender ist auf eine durch das Auf- und Abgehen des Schwimmers in Drehung versetzte Welle ein fein geripptes Rad r, Fig. 5, angebracht, auf welches sich der Hebel p mit dem Kegel v stützt. Der Hebel p trägt die Kontaktfeder F, welche den Kontakt o, der in die Leitung eingelegt ist, schliefst. Dreht sich in Folge einer Veränderung des Wasserstandes das gerippte Rad r, so senkt sich der Kegel und mit ihm der Hebel p genügend weit, um den Kontakt zu öffnen. Der Ankerhebel H_1, welcher bisher durch den Elektromagnet in der unteren Stellung festgehalten war, wird frei und bringt durch den Ansatz q bei seinem Aufwärtsgehen den Hebel p und den Kegel v wieder in die gezeichnete Stellung. Nach dem vorher Gesagten ist aber lediglich eine solche Unterbrechung und Wiederschliefsung des elektrischen Stromkreises nothwendig, um eine einmalige Anzeige zu veranlassen.

Es mufs aber hierbei auch an dem Zeigerapparate eine selbstthätige Einrichtung geschaffen werden, welche den Druck auf den Knopf K_2, Fig. 2, ersetzt und das Zeigerrad R_2 in seine Anfangsstellung zurückbringt. Es ist dies da-

durch erreicht, dafs die eine Sperrklinke t_2 durch einen am Gestell festen schiefen Ansatz in der untersten Stellung des Hebels H_2 aus dem Bereiche der Zähne von R_2 gebracht wird, so dafs dieser das Rad am Zurückfallen nicht hindern würde. Dagegen mufs der Gegenkegel v, Fig. 6, besonders ausgehoben werden. Zu diesem Zwecke ist eine kleine Luftpumpe P mit nicht ganz dicht schliefsendem Kolben k vorhanden, welch letzterer beim Aufwärtsgehen des Ankerhebels H_2 durch den Hebel h gehoben wird. Durch den Widerstand, welchen die zwischen dem Kolben und den Zylinderwandungen sich bewegende Luft hervorbringt, kann der Hebel h nur verlangsamt wieder herunterfallen, so dafs er, so lange der Ankerhebel H_2 auf- und abgeht, nicht mehr seine unterste Stellung erreichen kann. Erst wenn der Hebel H_2 nach geschehener Anzeige wieder in seiner Ruhelage, d. h. in seiner untersten Stellung liegen bleibt, fällt auch der Hebel h ganz herunter und bringt dabei durch einen in ihm steckenden Stift die Klinke v aufserhalb des Bereiches der

Fig. 6.



Zähne, so dafs das Rad R_2 wieder in seine Ruhestellung zurückfällt, wie es für die nächstfolgenden Messungen nothwendig ist. Der Zeiger bleibt jedoch, bis die nächste Messung eintritt, in seiner neu eingenommenen Stellung stehen, doch will ich den einfachen Mechanismus, der dies bewerkstelligt, der aber kein allgemeineres Interesse bietet, nicht weiter beschreiben. Dagegen möchte ich hervorheben, dafs die vorbeschriebene kleine Luftpumpe sich vorzüglich auch für andere Zwecke, wie z. B. des Auslösens des Druckmechanismus an Telegraphenapparaten, bewährt, bei welchen sie von Siemens & Halske mit bestem Erfolge in Anwendung gebracht wurde. In Fig. 6 ist in der Luftpumpe noch ein kleines Kugelventil gezeichnet, welches beim Aufwärtsgehen des Kolbens ein rasches Entweichen der Luft gestattet; in den meisten Fällen ist dies Ventil aber überflüssig.

Der eben beschriebene und in den Fig. 2 bis 6 dargestellte Wasserstandszeiger dürfte den weitgehendsten Anforderungen entsprechen. Er bedarf nur einer Leitung, jede einzelne Anzeige ist unabhängig von der vorangegangenen; man kann auch, wenn man bei längerem Stillstehen des Apparates den Verdacht einer Unordnung schöpfen möchte, denselben durch eine einfache vorübergehende Unterbrechung der Leitung jederzeit in Thätigkeit setzen und sich dabei überzeugen, ob eine Unordnung des Apparates oder ein Stillstand des Wasserspiegels vorliegt. Man könnte sogar die eine vorhandene Leitung auch noch nebenbei als Sprechleitung benutzen, da eine Unterbrechung der Thätigkeit dieses Wasserstandszeigers zulässig ist.

Allerdings waren diese prinzipiellen Vorzüge nicht mit den einfachsten Mitteln, sondern nur durch die Kombination verschiedener Mechanismen zu erzielen.

Fig. 7.

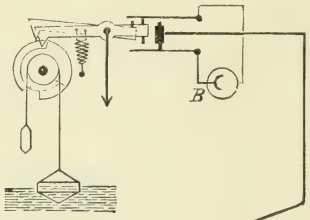


Fig. 8.

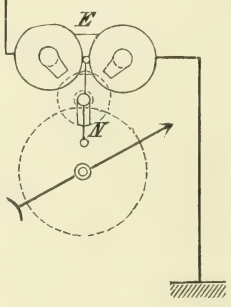
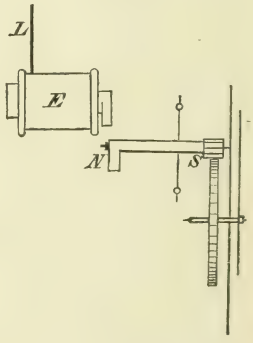


Fig. 9.



Ich gestatte mir, Ihnen nun den allerneuesten Wasserstandszeiger vorzuführen, der allen bisherigen gegenüber den Vorzug der gröfsten Einfachheit hat, so zwar, dafs es beinahe zu verwundern ist, dafs noch Niemand früher diese Anordnung gemacht hat.

Der Schwimmerapparat besteht aus einer durch die Kette des Schwimmers bewegten Kontaktwalze, welche während eines Drittels ihres Umlaufes einen positiven Strom, während des nächsten Drittels, in unmittelbarem Anschlusse daran, einen negativen Strom in die Leitung gelangen läfst und während des dritten Drittels ihres Umlaufes die Leitung unterbricht. Diese Reihenfolge kehrt sich um, wenn sich die Walze in der anderen Richtung dreht. Der hierzu benutzte, von der Walze aus bewegte Kontaktapparat bietet in seiner Einrichtung

nichts besonders Neues, und ich brauche ihn darum nicht zu beschreiben. Er ist in Fig. 7 skizzirt.

Der Zeigerapparat ist womöglich noch einfacher und in den Fig. 8 und 9 in Vorder- und Seitenansicht skizzirt. Etwas unterhalb und in gleicher Entfernung von den beiden Polen eines Elektromagnetes *E*, dessen Umwindungen von den aus der Leitung kommenden Strömen durchflossen werden, dreht sich eine kleine Zunge *N*, welche den einen Pol, beispielsweise den Nordpol eines kleinen Stahlmagnetes *NS* bildet. Wenn kein Strom aus der Leitung kommt, so fällt diese Zunge durch ihre eigene Schwere und zwar mit einer durch kleine Schwungkügelchen etwas verlangsamten Geschwindigkeit, in ihre unterste, den beiden Elektromagnetpolen abgewendete Stellung. Folgt auf die Stromunterbrechung ein + Strom aus der Leitung, welcher beispielsweise in dem Elektromagnet Fig. 8 links den Südpol, rechts den Nordpol erzeugt, so dreht sich die kleine Zunge in Folge der Anziehung ungleicher und der Abstofsung gleicher Pole um ein Drittel des Umkreises nach links herum, dem Südpole zu. Kehrt sich dann die Stromrichtung um, so dreht sie sich um $^1/_3$ weiter, dem nunmehr rechts liegenden Südpole zu, und fällt bei darauf folgender Unterbrechung unter dem Einflusse ihres Eigengewichtes, sich in demselben Sinne um ein Drittel weiter drehend, wieder in ihre untere Stellung zurück u. s. f. Wird jedoch die Reihenfolge von + Strom, — Strom und Unterbrechung u. s. f. an einer beliebigen Stelle umgekehrt, so dreht sich auch sofort die Zunge in der anderen Richtung, entsprechend der anderen Drehrichtung der Kontaktwalze am Sender, stets gleichzeitig mit dieser die Umgänge vollendend. Die Drehung des kleinen Stahlmagnetes wird auf eine Schraube ohne Ende oder eine feine Zahnradübersetzung auf den Zeiger übertragen.

Im Vergleiche mit dem vorher erläuterten Wasserstandszeiger hat der eben beschriebene allerdings den Nachtheil, dafs die Anzeige, wie dies bei allen früheren Systemen der Fall war, kontinuirlich stattfinden mufs und ein einmal eingetretener Fehler sich auf die folgenden Messungen übertragen würde. Er hat aber vor den erst erwähnten Apparaten den Vorzug, dafs er nur eine Leitung braucht, und bei seiner aufserordentlichen Einfachheit ist auch ein zeitweises Versagen wenig zu befürchten. Ich glaube demnach wohl, dafs schliefslich unter den mannigfachen Konstruktionen für elektrische Wasserstandszeiger, welche ich Ihnen vorzuführen mir gestattet habe, der letzterwähnte künftig den gröfsten Anklang finden dürfte.

ABHANDLUNGEN.

Die dynamoelektrische Maschine.[1]

Vom Geh. Regierungsrath Dr. W. Siemens.

Mit dem Namen »dynamoelektrische Maschine« bezeichnete ich in einer Mittheilung, welche der Akademie von meinem verehrten Lehrer und Freunde Martin Magnus am 17. Januar 1867 gemacht wurde, ein Maschinensystem, bei welchem die bis dahin bei Induktionsmaschinen zur Erzeugung elektrischer Ströme verwendeten Stahl- oder dauernd magnetisirten Elektromagnete durch solche Elektromagnete ersetzt waren, deren Drahtwindungen einen Theil des Stromlaufes der induzirten Drahtspiralen bildeten. Ich wies in dieser Mittheilung nach, dafs bei jeder elektromagnetischen Kraftmaschine, wenn sie durch äufsere Kräfte in entgegengesetztem Sinne gedreht wird, als der, in welchem sie sich durch eine in ihren Stromkreis eingeschaltete galvanische Kette bewegt, eine fortlaufende Verstärkung des in ihren Windungen zirkulirenden Stromes eintreten mufs. Ich zeigte ferner, dafs bei zweckentsprechender Konstruktion der Maschine der im Eisen zurückbleibende Magnetismus ausreicht, um bei hinlänglich schneller Drehung diesen Steigerungsprozefs einzuleiten, so dafs eine einmal thätig gewesene Maschine für immer die Eigenschaft gewonnen hat, elektrische Ströme zu erzeugen, deren Stärke eine Funktion der Drehungsgeschwindigkeit ist. Endlich wies ich schon in dieser Mittheilung darauf hin, dafs durch diese Kombination das bisher bestandene Hindernifs der Erzeugung sehr starker Ströme durch Aufwendung von Arbeitskraft hinweggeräumt sei, und sprach die Erwartung aus, dafs viele Gebiete der Technik durch die ihr von nun an zu Gebote stehenden, leicht und billig zu erzeugenden starken Ströme einen wichtigen Antrieb zu weiterer Entwickelung finden würden.

Es bedurfte eines Zeitraumes von 14 Jahren, bis die letztere Erwartung ersichtlich in Erfüllung ging. Gegenwärtig benutzt die Hüttenindustrie bereits dynamoelektrische Maschinen, welche täglich Tonnen Kupfers galvanisch in chemisch reinem Zustande niederschlagen und es dabei von den Edelmetallen, die es enthielt, trennen. Durch dynamoelektrische Maschinen erzeugte Ströme speisen bereits hunderttausende von elektrischen Lichtern, und diese beginnen schon in vielen Fällen die älteren Beleuchtungsarten zu verdrängen. Eine kaum übersehbare Tragweite scheint aber in neuerer Zeit die Uebertragung und Vertheilung von Arbeitskraft durch dynamoelektrische Maschinen, und namentlich die Fortbewegung von Personen und Lasten durch den elektrischen Strom, zu gewinnen.

[1] Gelesen in der Gesammtsitzung der Akademie der Wissenschaften am 18. November 1880.

Obgleich ich an dieser Entwickelung der dynamoelektrischen Maschine und ihrer Anwendung stets thätigen Antheil genommen habe, fand ich doch keine Veranlassung, der Akademie über diese Arbeiten zu berichten, da es weniger wissenschaftliche als technische Aufgaben waren, die gelöst werden mufsten, um die Maschine selbst und die Hülfsorgane derselben für ihre technische Verwendung zweckentsprechend auszubilden.

Nachdem jedoch gegenwärtig hierin ein gewisser Abschnitt erreicht ist, bitte ich die Akademie, mir zu gestatten, ihr zunächst eine Uebersicht des Ganges dieser Entwickelung und der Richtungen, in welchen weitere Verbesserungen anzustreben sind, und demnächst eine Arbeit des Dr. Frölich[1]) vorzulegen, in welcher derselbe die zahlreichen, von mir veranlafsten Versuche mit dynamoelektrischen Maschinen zusammengestellt und eine Theorie ihrer Wirkung und ihrer Benutzung zur Kraftübertragung entwickelt hat.

Bei der ursprünglich von mir konstruirten dynamoelektrischen Maschine bestand der bewegliche Theil aus meinem rotirenden Zylindermagnete, dessen Konstruktion im Jahre 1857 von mir publizirt wurde.[2]) Die Wechselströme, welche in den Leitungsdrähten dieses Zylindermagnetes bei seiner Rotation zwischen den ausgehöhlten Polen eines starken Elektromagnetes auftreten, wurden durch einen Kommutator mit Schleiffedern gleich gerichtet und durchliefen dann die Windungen des feststehenden Elektromagnetes. Es stellte sich bei dieser Maschine der unerwartete Umstand ein, dafs die Erwärmung des rotirenden Ankers eine viel gröfsere war, als die Rechnung ergab, wenn man nur den Leitungswiderstand des Umwindungsdrahtes und die Stromstärke in Betracht zog. Als Ursache dieser gröfseren Wärmeentwickelung ergab sich bald, dafs das Eisen des Ankers selbst sich bedeutend erwärmte. Zum Theil war diese Erwärmung den Strömen zuzuschreiben, welche der Magnetismus des festen Magnetes im Eisen des rotirenden Ankers erzeugen mufste (den sogenannten Foucault'schen Strömen); doch sie blieb auch zum gröfsten Theile noch bestehen, als der Anker aus dünnen Eisenblechen mit isolirenden Zwischenlagen, die den Foucault'schen Strömen den Weg versperrten, hergestellt war. Es mufste daher eine andere Ursache der Wärmeentwickelung im Eisen wirksam sein. Eine nähere Untersuchung der Erscheinung ergab in der That, dafs das Eisen bei sehr schnellem und plötzlichem Wechsel seiner magnetischen Polarität sich erhitzt, wenn die Magnetisirung sich dem Maximum der magnetischen Kapazität des Eisens nähert. Dieser Uebelstand der Erhitzung des rotirenden Ankers machte es nothwendig, denselben bei längerem Gebrauche der Maschine durch einen Wasserstrom zu kühlen, um die Verbrennung der Umspinnung der Drähte und anderer durch Erhitzung zerstörbarer Theile derselben zu verhindern. Die Unbequemlichkeit dieser Kühlung und der durch die Umwandlung von Arbeit in Wärme bedingte beträchtliche Arbeitsverlust bildeten jedoch ein grofses Hindernifs der Anwendung der dynamoelektrischen Maschine. Die Beseitigung desselben wurde angebahnt durch den magnetelektrischen Stromgeber, welchen Pacinotti im »*Nuovo Cimento*« 1863 publizirte. Derselbe bestand aus einem Eisenringe, welcher seiner ganzen Länge nach mit einer Drahtspirale umwunden war und der zwischen den ausgehöhlten Polen eines permanenten Magnetes rotirte. Durch magnetische Vertheilung bildeten sich in diesem Eisenringe Magnetpole, welche den entgegengesetzten Polen des festen Magnetes gegenüberstanden und ihre Lage auch dann beibehielten, wenn der Eisenring rotirte. Da hierbei die äufseren Theile der Drahtwindungen des Ringes kontinuirlich die beiden feststehenden magnetischen Felder zwischen den Magnetpolen und dem Eisenringe durchliefen, so mufsten in dem in sich geschlossenen Umwindungsdrahte entgegengesetzt gerichtete elektromotorische Kräfte auftreten, die keinen Strom erzeugen konnten, weil sie gleich grofs waren. Verband man aber die einzelnen Drahtwindungen oder gleichmäfsig auf der Ringoberfläche vertheilte Gruppen dieser Windungen leitend mit Metallstücken, die konzentrisch um die Rotationsaxe des Ringes gruppirt waren, und liefs man diese unter zwei feststehenden Schleiffedern fortgehen, welche sich in gleichem Abstande von beiden Magnetpolen gegenüberstanden, so vereinigten sich die beiden entgegengesetzten Ströme der Drahtwindungen, welche nun eine Ableitung fanden, zu einem einzigen kontinuirlichen Strome durch den die Schleiffedern verbindenden Stromleiter. Ich hatte zwar schon viel früher eine ähnliche Kombination benutzt, um kontinuirliche Ströme mit Hülfe einer in sich geschlossenen Induktionsspirale zu erzeugen[1]); der Pacinotti'sche Ring

[1]) Diese Arbeit wird im Aprilhefte der Elektrotechnischen Zeitschrift abgedruckt werden. D. Red.

[2]) Poggendorffs Annalen, Bd. 101, S. 271.

[1]) Eine derartige Maschine zur Hervorbringung kontinuirlicher hochgespannter Ströme für telegraphische Zwecke war von Siemens & Halske in der Londoner Industrieausstellung von 1855 ausgestellt und befindet sich gegenwärtig im hiesigen Postmuseum. Sie besteht aus einem flachen Konus oder Teller, welcher auf einer ebenen Fläche sich abrollt. War der Rand der Mantelfläche des Konus mit kleinen Elektromagneten besetzt, deren Windungen einen in sich geschlossenen Leitungskreis bildeten, während die ebene Fläche mit Stahlmagneten armirt war, so näherte sich bei dem Fortrollen des Tellers die Hälfte der Elektromagnetpole den Polen der Stahlmagnete, während sich die andere Hälfte von denselben entfernte. Der gemeinsame Umwindungsdraht kommunizirte zwischen je zwei der Hufeisen-Elektromagnete, die sich in radialer Lage befanden, mit Kontaktstücken, die im Kreise um die Welle angebracht waren, welche den Teller drehte, d. i. rollen liefs. Zwei mit der Welle verbundene isolirte Schleiffedern waren so eingestellt, dafs sie stets die Kontaktstellen berührten, welche zu dem den Stahlmagneten nächsten und zu dem ihnen fernsten Elektromagnete führten. Da bei der Annäherung und Entfernung der Elektromagnete von den permanenten

hat aber vor dieser den Vorzug gröfserer Einfachheit, und dafs der allmälig vor sich gehende Polwechsel im Eisen weniger Wärme entwickelt. Dem Anschein nach hat Pacinotti seine Ringmaschine nur zur Herstellung kleiner magnetelektrischer Stromerzeuger und kleiner elektromagnetischer Maschinen verwendet. Gramme in Paris hatte zuerst, im Jahre 1868, den glücklichen Gedanken, dynamoelektrische Maschinen mit Hülfe des Pacinotti'schen Ringes auszuführen und dadurch die lästige Erhitzung des Eisens der rotirenden Zylindermagnete zu beseitigen.

Der Gramme'schen dynamoelektrischen Maschine haftet aber noch der Mangel an, dafs nur die die magnetischen Felder durchlaufenden äufseren Theile der Drahtwindungen der induzirenden Wirkung unterliegen, während die innere Hälfte derselben ohne wesentliche Wirkung bleibt und den Widerstand der Strombahn nur nutzlos erhöht. v. Hefner-Alteneck beseitigte denselben bei der nach ihm benannten dynamoelektrischen Maschine zum grofsen Theile dadurch, dafs er den rotirenden Ring oder auch einen massiven Eisenzylinder nur an der Aufsenseite mit Windungen versah, welche gruppenweise, wie bei der Gramme'schen Maschine, mit Kontaktstücken und Schleiffedern oder Drahtbürsten kommunizirten. Die Grammesche und die v. Hefner'sche Maschine sind vielfach in wissenschaftlichen und technischen Schriften dargestellt und erörtert worden; ich werde daher hier auf eine spezielle Beschreibung derselben nicht eingehen. Sie bilden gegenwärtig die typischen Grundformen für Maschinen zur Erzeugung starker elektrischer Ströme für technische Zwecke und werden diesen entsprechend in den verschiedensten Formen und Gröfsen ausgeführt. So besitzen z. B. die Maschinen v. Hefner'scher Konstruktion, welche zur Kupferraffinirung in der Kupferhütte zu Oker benutzt werden und von denen eine jede täglich in zwölf hinter einander geschalteten Zellen etwa 300 kg Rohkupfer auflöst und galvanisch in Plattenform wieder niederschlägt, Umwindungsdrähte von 13 qcm Querschnitt, während Maschinen zur Erzeugung vieler elektrischer Lichter und zur Kraftübertragung Umwindungsdrähte vom Gewichte mehrerer Centner haben.

Diese im Vergleich mit früheren elektrischen Apparaten kolossalen Leistungen und Dimensionen werden jedoch noch bedeutend überschritten werden, wenn die neuerdings angebahnte Anwendung der dynamoelektrischen Maschine zur Kraftübertragung allgemeiner geworden ist.

Magneten Ströme entgegengesetzter Richtung in den Windungen der ersteren induzirt werden, so vereinigen sich dieselben in den Schleiffedern zu einem kontinuirlichen, bei gleichmäfsiger Drehung konstanten Strome. Sollte die Maschine als elektromagnetische Kraftmaschine benutzt werden, so wurde ein eiserner Konus verwendet und die Elektromagnete in die ebene Fläche gesetzt.

Wenn man zwei dynamoelektrische Maschinen in denselben Kreislauf bringt und die eine mit konstanter Geschwindigkeit dreht, so mufs die andere sich als elektromagnetische Maschine in umgekehrter Richtung drehen, wie schon aus der Betrachtung folgt, dafs eine dynamoelektrische Maschine eine in umgekehrter Richtung gedrehte elektromagnetische Maschine ist. Der Gegenstrom, den diese durch den Strom rotirende Maschine erzeugt, schwächt nun den durch die primäre dynamoelektrische Maschine erzeugten Strom und vermindert dadurch zugleich auch die Arbeit, welche zur Drehung der letzteren erforderlich ist. Hätte die sekundäre Maschine weder innere noch äufsere Arbeit zu verrichten, so würde sich ihre Geschwindigkeit so weit steigern, bis ihre elektromotorische Gegenkraft derjenigen der primären Maschine das Gleichgewicht hielte. Es würde dann kein Strom mehr durch die Leitung gehen, aber auch weder Arbeit konsumirt, noch geleistet. Vollständig kann dieser Gleichgewichtszustand natürlich niemals erreicht werden, weil die sekundäre Maschine innere Widerstände zu überwinden hat, und weil die primäre Maschine eine von ihrer Konstruktion abhängende Geschwindigkeit erreichen mufs, bevor der dynamoelektrische Verstärkungsprozefs des Stromes seinen Anfang nimmt. Wird der sekundären Maschine nun eine Arbeitsleistung aufgebürdet, so vermindert sich dadurch ihre Geschwindigkeit. Mit dieser vermindert sich die von der Rotationsgeschwindigkeit abhängige Gegenkraft, und es durchläuft nun beide Maschinen ein der Differenz ihrer elektrischen Kräfte entsprechender Strom, dessen Erzeugung Kraft verbraucht und der seinerseits in der sekundären Maschine die ihr auferlegte Arbeit leistet. Ich habe bereits an anderen Orten [1]) darauf hingewiesen, dafs der bei dieser Kraftübertragung erzielte Nutzeffekt keine konstante Gröfse ist, sondern von dem Verhältnisse der Geschwindigkeiten beider Maschinen abhängt, und dafs er mit der Rotationsgeschwindigkeit derselben wächst. Durch die nachfolgend beschriebene Untersuchung hat sich dies innerhalb gewisser Grenzen bestätigt. Praktisch ist bisher ein Nutzeffekt bis zu 60 % der aufgewendeten Arbeit erzielt worden, und es sind mit den gröfsten zur Verwendung gekommenen Maschinen — die allerdings nicht speziell für Kraftübertragung, sondern für Beleuchtungszwecke konstruirt waren — bis zu zehn mit dem Prony'schen Zaume gemessene Pferdekräfte übertragen worden, mit einem Nutzeffekte von durchschnittlich 50 %. Es wird hiernach bei der elektrischen Kraftübertragung bisher nur etwa die Hälfte der aufgewendeten Arbeit als Nutzarbeit wieder gewonnen, während die Hälfte zur Ueberwindung der Maschinen-

[1]) Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereins, Februarheft 1880, S. 51.

und Leitungswiderstände verbraucht und in Wärme umgewandelt wird. Die Gröfse dieses Kraftverlustes ist offenbar von der Konstruktion der Maschine abhängig. Wäre keine Aussicht vorhanden, durch Verbesserung dieser Konstruktionen eine wesentliche Verminderung desselben herbeizuführen, so würde die technische Verwendung der elektrischen Kraftübertragung eine einigermafsen beschränkte bleiben. Es ist daher von Wichtigkeit, die in der Maschinenkonstruktion liegenden Ursachen des Kraftverlustes festzustellen und dann in Betracht zu ziehen, ob und auf welchem Wege eine gänzliche oder theilweise Beseitigung dieser Verlustquellen anzubahnen ist. Es können hierbei die rein mechanischen Kraftverluste durch Reibungen, Luftwiderstände, Stöfse u. s. w. in den Maschinen aufser Betracht gelassen werden. Sie bilden nur einen kleinen Theil des Verlustes, und ihre möglichste Verminderung ist durch Anwendung bekannter Konstruktionsgrundsätze herbeizuführen.

Die wesentliche und niemals ganz zu beseitigende physikalische Ursache des Kraftverlustes ist die Erwärmung der Leiter durch den elektrischen Strom. Da bei den Maschinen, bei welchen kein plötzlicher Wechsel des Magnetismus stattfindet, auch keine merkliche unmittelbare Erwärmung des Eisens der Elektromagnete eintritt, so braucht bei diesen überhaupt nur diese Erwärmung der Leiter durch die sie durchlaufenden Ströme in Betracht gezogen zu werden. Diese Leiter sind hier nicht nur die Leitungsdrähte der Maschinen und die leitende Verbindung derselben, sondern auch die bewegten Metallmassen der Maschinen, in welchen Ströme induzirt werden, die sie erwärmen (die sogenannten Foucault'schen Ströme). Als wesentlicher Grundsatz für die Konstruktion der dynamoelektrischen Maschinen ergiebt sich hiernach:

1. dafs alle aufserwesentlichen Widerstände der Maschine, d. i. hier alle diejenigen Leitungsdrähte, welche nicht elektromotorisch wirken, möglichst beseitigt oder doch vermindert werden;
2. dafs die Leitungsfähigkeit aller Leiter, auch der elektromotorisch wirksamen, möglichst grofs gemacht wird;
3. dafs durch die Anordnung der Metallmassen, in welchen durch bewegte Stromleiter oder Magnete Foucault'sche Ströme erzeugt werden können, diesen die Strombahn möglichst abgeschnitten wird;
4. dafs der in den Elektromagneten erzeugte Magnetismus möglichst vollständig und direct zur Wirkung kommt;
5. dafs die Abtheilungen der Windungen des induzirten Drahtes, welche von Strömen wechselnder Richtung durchströmt werden, möglichst klein, die Zahl der Abtheilungen mithin möglichst grofs gemacht wird, damit der beim Stromwechsel eintretende Extrakurrent möglichst klein wird.

Betrachten wir die beiden diesen Betrachtungen zu Grunde liegenden Maschinensysteme, das Gramme'sche und das v. Hefner'sche, vom Standpunkte dieser Konstruktionsbedingungen aus, so finden wir, dafs dieselben bei beiden nur in unvollkommener Weise erfüllt werden.

Bei beiden Maschinen wirkt der Magnetismus nicht direkt induzirend auf die bewegten Drähte des Ankers, sondern es geschieht dies im Wesentlichen erst indirekt durch den im Gramme'schen Ringe oder dem v. Hefner'schen, äufserlich umwickelten Eisenzylinder, durch die ausgehöhlten Magnetpole der festen Magnete erregten Magnetismus. Dafs die direkte induzirende Wirkung der ausgehöhlten Magnetpole auf die rotirenden Drähte nur gering ist, ergiebt das Experiment, wenn man bei der v. Hefner'schen Maschine den Eisenzylinder durch einen Zylinder aus nicht magnetischem Material ersetzt. Es folgt dies aber auch schon aus der Betrachtung, dafs auf einen bewegten Draht nur diejenigen Theile des ausgehöhlten Magnetpoles in gleichem Sinne wie der Magnetismus des inneren Zylinders induzirend einwirken, welche aufserhalb der der Drehungsaxe parallelen, durch den rotirenden Draht gelegten Ebene liegen, die senkrecht auf dem Drehungsradius des Drahtes steht, während die innerhalb dieser Ebene liegenden Theile der ausgehöhlten Pole eine entgegengesetzte Wirkung ausüben. Es mufs daher bei beiden Maschinen zur Herbeiführung einer bestimmten Induktionswirkung ein weit stärkerer Elektromagnet zur Wirkung kommen, als unter günstigeren Bedingungen erforderlich wäre. Um diesen stärkeren Magnetismus zu erzeugen, mufs ein gröfserer Theil des zur Maschine verwendeten Leitungsdrahtes auf Kosten der Länge des induzirten Drahtes zur Magnetisirung des festen Magnetes verwendet werden.

Zur Beseitigung der Foucault'schen Ströme im rotirenden Eisenringe wird letzterer sowohl bei der Gramme'schen wie bei der v. Hefner'schen Maschine aus übersponnenen oder lackirten Eisendrähten gewickelt. Der Kreislauf dieser Ströme wird hierdurch auf den Umfang der Eisendrähte eingeschränkt, mithin auch der Arbeitsverlust durch Wärmeerzeugung durch dieselben sehr klein gemacht. Dagegen bieten die ausgehöhlten Magnetpole diesen Strömen noch gröfsere geschlossene Strombahnen dar, welche Arbeitsverluste bedingen.

Bei dem Pacinotti'schen Ringe der Gramme'schen Maschine liegt, wie schon hervorgehoben, ein grofser Kraftverlust, durch nutzlose Verlängerung des Umwindungsdrahtes, in dem Um-

stande, dafs nur die äufseren Theile des Umwindungsdrahtes elektromotorisch wirken, während die im Innern des Ringes liegenden Theile desselben nur als Leiter auftreten und nutzlos erwärmt werden müssen. Bei dem nur äufserlich umwickelten v. Hefner'schen Eisenzylinder ist dies Verhältnifs wesentlich günstiger, doch bilden auch bei diesem die die Stirnflächen der Zylinder bedeckenden Drahtstücke todte Widerstände. Ist die Länge des Zylinders, wie gewöhnlich der Fall, ein Vielfaches des Durchmessers, so ist der durch die nicht induzirend wirksamen Drähte erzeugte Verlust an Leitungsfähigkeit allerdings weit geringer, wie bei der Gramme'schen Maschine. Dagegen hat diese aber den Vorzug einer einfacheren Drahtführung, welche die Möglichkeit gewährt, eine gröfsere Zahl kleinerer Windungsabtheilungen einzuführen, wodurch der Kraftverlust durch den beim Wechsel der Stromrichtung eintretenden Extrakurrent und die zum Theil von diesem abhängige lästige Funkenbildung vermindert wird.

Von noch gröfserer Bedeutung als diese Verlustquellen, welche alle auf unnütze Vergröfserung der zur Erzielung eines bestimmten Effekts erforderlichen Maschine und ihres Leitungswiderstandes hinführen, ist aber, wie aus der Zusammenstellung unserer Versuche durch Dr. Frölich hervorgeht, der rückwirkende Einfluſs der die Drähte der Maschine durchlaufenden induzirten Ströme selbst. Dieser Einfluſs ist bei beiden hier betrachteten Maschinensystemen ein doppelter, nämlich einmal die Verschiebung der Lage der magnetischen Pole des Pacinottischen Ringes bezw. des v. Hefner'schen Zylinders, und zweitens die Herabdrückung des magnetischen Maximums, sowohl der festen Magnetpole, als des Ringes, durch Magnetisirung des Eisens im Sinne der induzirten Ströme, mithin senkrecht auf die Richtung des wirksamen Magnetismus. Die induzirten Ströme suchen den Ring bezw. den Zylinder derart zu magnetisiren, dafs die Polebene senkrecht auf der Polebene der festen Magnete steht; es mufs die wirkliche Polebene daher die Resultate der beiden, senkrecht auf einander stehenden, magnetisirenden Einflüsse sein. Es ergiebt sich dies auch daraus, dafs man die Schleiffedern beim Gange der Maschine um einen von der Stärke des induzirenden Stromes abhängigen Betrag nachstellen mufs, um das Maximum der Wirkung zu erhalten. Durch diese Magnetisirung in einer zur Richtung des induzirenden Magnetismus senkrechten Richtung wird nun ein Theil der hypothetischen magnetischen Eisenmoleküle in Anspruch genommen; es mufs daher die Magnetisirung des Ringes durch den festen Magnet entsprechend kleiner werden. Aus dem Umstande, dafs man die Kontaktfedern oder Bürsten bei schnellerer Rotation des Zylinders mehr wie bei langsamerem Gange nachstellen mufs, auch wenn durch äufsere eingeschaltete Widerstände die Stromstärke konstant erhalten wird, ergiebt sich ferner, dafs entweder ein Mitführen des im Ringe oder Zylinder durch die feststehenden Magnetpole erzeugten Magnetismus durch das rotirende Eisen stattfindet, oder dafs Zeit zur Ausführung der Magnetisirung erforderlich ist, die Ringmagnetisirung mithin um so kleiner wird, je gröfser die Rotationsgeschwindigkeit des Ringes ist.

Diesen Ursachen ist auch die auffallende Erscheinung zuzuschreiben, dafs die Stromstärke der in sich geschlossenen Dynamomaschine nach Beendigung des Steigerungsprozesses der Drehungsgeschwindigkeit nahe proportional ist, während das dynamoelektrische Prinzip an sich (d. h. ohne Berücksichtigung der Erwärmung der Drähte, der sekundären Wirkung der induzirten Ströme u. s. w.) bei jeder Drehungsgeschwindigkeit ein Ansteigen des Stromes bis zu derselben unendlichen Höhe bedingt, wenn der Magnetismus der Stromstärke proportional ist.

Ob und inwieweit eine Vervollkommnung der Konstruktion der dynamoelektrischen Maschinen die geschilderten Mängel derselben zu beseitigen im Stande ist, läfst sich theoretisch nicht feststellen. Auf die Pläne, durch welche eine solche Vervollkommnung angestrebt wird, hier einzugehen, würde zwecklos sein. Um jedoch das Bild der gegenwärtigen Sachlage zu vervollständigen, will ich noch einige meiner Versuchskonstruktionen beschreiben, welche den Ausgangspunkt zu diesen Bestrebungen bilden. Dieselben hatten den direkten Zweck, Maschinen für chemische Zwecke herzustellen, bei welchen geringe elektromotorische Kraft ausreichend, aber sehr geringer innerer Widerstand erforderlich ist.

Die eine dieser Versuchskonstruktionen, die sogenannte Topfmaschine, hat als Grundlage meinen schon früher beschriebenen Zylindermagnet oder Doppel-T-Anker *(Siemens' armature)*. Wenn man einen solchen transversal umwickelten Magnet, dessen Polflächen Theile eines Zylindermantels sind, mit parallelen Leitern umgiebt, die an einem Ende sämmtlich mit einander leitend verbunden sind, und dieselben um den Zylindermagnet rotiren läfst, so werden in denjenigen Drähten, welche sich gerade über der einen Polfläche befinden, positive, in den über der anderen befindlichen, negative Ströme induzirt, welche sich durch passend angebrachte Schleifkontakte, welche alle in gleichem Sinne induzirten Drähte oder Kupferstäbe leitend mit einander verbinden, zu Strömen gröfser Stärke vereinigen, da der Widerstand der Maschine ein aufserordentlich geringer ist.

Die Potentialdifferenz der beiden Schleifkontakte konnte der Kürze der induzirten Leiter wegen selbstverständlich nur eine geringe sein. Sie erreichte bei der gröfsten zulässigen Rota-

tionsgeschwindigkeit noch nicht ein Daniell, was aber ausreichend für galvanoplastische Zwecke ist.

Durch Anbringung eines Mantels aus isolirten Eisendrähten läfst sich die Stärke der magnetischen Felder und damit die elektromotorische Kraft des Stromes noch beträchtlich verstärken. Bei dieser Konstruktion der dynamoelektrischen Maschine wirkt der Magnetismus direkt induzirend; es fällt daher bei ihr eine Reihe der oben erörterten Konstruktionsfehler fort. Sie bildet daher den Ausgangspunkt für verbesserte Konstruktionen von dynamoelektrischen Maschinen, über welche ich mir weitere Mittheilungen vorbehalte.

Eine zweite Konstruktion ruht auf einer ganz abweichenden Grundlage, nämlich auf der sogenannten unipolaren Induktion. Bekanntlich entsteht in einem Hohlzylinder, welchen man um das Nord- oder Südende eines Magnetstabes rotiren läfst, ein Stromimpuls, der sich durch einen Strom in der leitenden Verbindung von Schleiffedern an den beiden Enden des rotirenden Zylinders kundgiebt. Es wurde nun ein Hufeisen mit langen zylindrischen Schenkeln so placirt, dafs die Polenden nach oben gerichtet waren. Das untere Dritttheil der Schenkel wurde mit Drahtwindungen von sehr grofsem Querschnitt (etwa 20 qcm) umgeben. Um die oberen zwei Drittel der Länge der Schenkel rotirten zwei Hohlzylinder aus Kupfer, deren untere Enden mit den oberen Anfängen der unter sich verbundenen Spiralen durch ein System von Schleiffedern kommunizirten, während die an dem oberen Ende derselben angebrachten Schleiffedern isolirt waren. Die rotirenden Zylinder waren mit einem eisernen Mantel umgeben, welcher den Zweck hatte, den Magnetismus des Elektromagnetes, bezw. die Stärke der zylindrischen magnetischen Felder, in denen die Kupferzylinder arbeiteten, zu vergröfsern. Es gelang bei den allerdings bedeutenden Dimensionen dieser Maschine, durch unipolare Induktion einen Strom zu erzeugen, welcher in einem äufserst geringen Widerstande thätig war und eine elektromotorische Kraft von etwa 1 Daniell besafs. Trotz dieser verhältnifsmäfsig bedeutenden Leistungen war der Nutzeffekt dieser Maschine nicht befriedigend, da die Reibung der Schleiffedern zu grofs war und die Leistung der Gröfse der Maschine nicht entsprach.

Ich will hier noch bemerken, dafs mein Freund G. Kirchhoff mir einen beachtenswerthen Vorschlag machte, um die elektromotorische Kraft dieser Maschine durch Vergröfserung der Länge des induzirten Leiters zu vermehren.

Er schlug vor, die Wände der rotirenden Hohlcylinder durch Längsschnitte zu trennen und sie dann mit isolirenden Zwischenlagen wieder zu einem Hohlzylinder zusammenzufügen. Jedes Ende eines der so gebildeten isolirten Stäbe sollte mit einem isolirten Schleifringe leitend verbunden werden. Durch die im Kreise anzuordnenden Schleiffedern konnten dann die Enden der Stäbe beider Zylinder derartig verbunden werden, dafs sie in demselben Sinne elektromotorisch wirkten. Technische Schwierigkeiten haben die Durchführung dieses beachtenswerthen Vorschlages bisher verhindert; es ist aber nicht unwahrscheinlich, dafs dieselben zu überwinden sind. Auffallend ist bei dieser Maschine, dafs der Magnetismus des grofsen Hufeisenmagnets viel früher von der Proportionalität mit dem (primären) Strom abweicht, als zu erwarten war. In der nachfolgenden Tabelle enthält die erste Kolonne die Stärke des magnetisirenden Stromes in Stromeinheiten, die zweite die Spannungsdifferenz an den Schleiffedern in Daniells, die dritte die Umdrehungszahl der Kupferzylinder. Wäre der Magnetismus der Stärke des primären Stromes proportional, so müfsten die Zahlen der vierten Kolonne denen der ersten proportional sein, was ersichtlich nicht der Fall ist. Ebensowenig ist bei dem durch einen Widerstand geschlossenen Leitungskreise die in der letzten Kolonne angegebene Stromstärke in demselben dem Produkte aus Stromstärke des primären Kreises in die Tourenzahl, dividirt durch den eingeschalteten Widerstand, proportional.

Primärer Strom in $\frac{\text{Daniell}}{\text{S. E.}}$	Unipolare Maschine.				
	S Spannung an den Polen in Daniell.	v Touren.	$\frac{S}{v}100$	Aeufserer Widerstand in $\frac{\text{S. E.}}{\text{Mill.}}$	Stromstärke in $\frac{\text{Daniell}}{\text{S. E.}}$
119	0,74	760	0,0974	∞	0
113	0,73	810	0,0901	,,	,,
102	0,70	810	0,0864	,,	,,
91	0,69	825	0,0836	,,	,,
83	0,68	830	0,0819	,,	,,
74	0,68	840	0,0810	,,	,,
65	0,67	840	0,0798	,,	,,
57	0,66	850	0,0776	,,	,,
43	0,63	810	0,0778	,,	,,
0	0,10	820	0,0012	,,	,,
42	0,040	700		18	2,3
65	0,036	660		18	2,1
90	0,047	680		18	2,7
105	0,052	680		18	3,0
124	0,052	720		18	3,6
95	0,128	[illegible]		160	0,8

Dafs die Magnetschenkel, die aus Eisenröhren von 16 cm äufserem, 9 cm innerem Durchmesser und 116 cm Länge bestanden, schon bis zum Maximum magnetisirt gewesen waren, ist schon aus dem Grunde nicht anzunehmen, weil der schwache rückbleibende Magnetismus

bereits etwa ein Achtel der stärksten Spannung gab, wie aus der zehnten Versuchsreihe hervorgeht. Es ist aber möglich, dafs der Magnetismus nicht gleichmäfsig auf der Peripherie der feststehenden Magnetschenkel vertheilt war, und dafs daher die augenblicklich in schwächeren magnetischen Feldern befindlichen Theile der rotirenden Zylinder eine Nebenschliefsung für die in stärkeren Feldern induzirten Ströme bildeten. Bei Durchführung des Kirchhoff'schen Vorschlages würde dies fortfallen.

Photophon, Radiophon, Thermophon.

Professor Graham Bell hat auf der Versammlung der amerikanischen Naturforscher zu Boston einen ganz neuen Fernsprechapparat, das Photophon, vorgezeigt und beschrieben, das in ähnlicher Weise wie das Telephon die menschliche Sprache und Töne überhaupt auf gröfsere Entfernungen übertragen soll, zu diesem Zwecke aber statt der Elektrizität sich des Lichtes bedient. Im Novemberhefte der Elektrotechnischen Zeitschrift (vgl. 1880, S. 391) findet sich eine Beschreibung des Photophons nach dem Vortrage Bells, aus welcher hier kurz wiederholt werden mag, dafs ein Bündel Lichtstrahlen durch irgend einen Tongeber intermittirend gemacht wird nach einem gewissen Rhythmus, der, den Schallschwingungen gleichwerthig, durch bestimmte Empfänger diesen Schall hörbar macht. Die Geber sollen uns im Nachstehenden nicht weiter beschäftigen; ihr Zweck ist, den kontinuirlichen Lichtstrahl in einen intermittirenden zu verwandeln; und wir nehmen an, dafs dies in einfachster Weise geschehe, indem das Lichtbündel auf den Rand eines Zahnrades falle, so dafs in einem bestimmten Rhythmus Verdunkelungen und Erhellungen abwechseln. In Betreff des Empfanges wird bei aufmerksamem Lesen des Aufsatzes des Professors Bell sofort auffallen, dafs die intermittirenden Lichtstrahlen nach zwei ganz wesentlich verschiedenen Methoden auf das Gehörorgan einwirken. Einmal nämlich läfst Bell die Lichtstrahlen auf eine Selenplatte fallen, welche im Kreise einer elektrischen Kette und eines Telephons infolge der bekannten Lichtempfindlichkeit des Selens mit den Intermittenzen des Lichtes synchrone Schwankungen der Intensität des elektrischen Stromes erzeugt, und diese sind mittels des Telephons hörbar. Hier handelt es sich also um bekannte Erscheinungen, um die in den letzten Jahren vielfach untersuchte Wirkung des Lichtes auf das elektrische Leitungsvermögen des Selens, welche dazu verwendet wird, um im Stromkreise des Telephons die den Schallwellen entsprechenden Schwankungen mittels des Lichtes zu erzeugen; neu und erfinderisch ist die Art, wie Bell die Lichtwellen zum Träger der Schallschwingungen gemacht hat.

Die zweite Methode, welche Bell für das photophonische Fernsprechen angab, ist eine ganz andere; statt eines Kreises, der aus dem Empfänger einer Kette und einem Telephon bestand, wird eine einfache Platte aus irgend einer beliebigen Substanz, z. B. Gold, Silber, Platin, Stahl, Kupfer, Celluloid, Papier, Holz, Glimmer u. s. w. den intermittirenden Lichtstrahlen ausgesetzt, und ohne weiteres geben sie, durch ein Höhrrohr mit dem Ohre verbunden, mehr oder weniger laute Töne. Ja nach einer Mittheilung Bréguets (*Comptes rendus*, Bd. 91, S. 595; Naturforscher, Jahrg. 13, S. 461), der die Versuche Bells in Paris wiederholt hat, kann man selbst ohne Vermittelung irgend eines Empfängers die intermittirenden Lichtstrahlen direkt in den äufseren Gehörgang fallen lassen, und vernimmt immer noch denselben Ton, dessen Höhe durch die Zahl der Lichtintermittenzen bedingt ist. Hier mufste offenbar eine ganz andere Erscheinung vorliegen als in dem ersten Falle mit Benutzung einer Selenplatte; und es haben in der That Untersuchungen, welche von drei verschiedenen Physikern, unabhängig von einander, über diese Art der Schallbewegung angestellt worden, diese von Bell noch dunkel gelassene Seite seiner neuen Erfindung wissenschaftlich aufgeklärt und für weitere wissenschaftliche Aufgaben verwerthet.

Der Erste, der sich mit der Lösung der von Bell durch die Erfindung des Photophons gestellten Aufgabe ganz unmittelbar beschäftigte, war E. Mercadier (vgl. *Comptes rendus*, Bd. 91, S. 929 und 982; Naturforscher, Jahrg. 14, S. 29, und ausführlicher in *La Lumière électrique* 1881, No. 1, 2, 3). Die erste Aufgabe für die nähere Untersuchung der Tonerzeugung durch Beleuchtung einer Reihe fester Körper mit intermittirendem Licht war, die Empfindlichkeit des Apparates zu erhöhen, um unabhängig zu sein von der Intensität der Lichtquelle, da das reine Sonnenlicht, namentlich in den Wintermonaten, nicht beliebig zur Verfügung steht. Den Tongeber stellte er sich, abweichend von den Angaben Bells, nicht durch ein an dem Rande mit Löchern versehenes Rad her, bei dem Geräusche durch Reibung der Luft gegen die Ränder der Löcher schwer zu vermeiden sind, sondern er wählte ein solides Rad aus Glas und beklebte dasselbe mit schwarzem Papier, das konzentrisch mehrere Reihen von Löchern besafs, durch welche das Licht beim Drehen des Rades je nach der Wahl der Reihe, auf die der Lichtstrahl auffiel, bestimmte bekannte Intermittenzen erfuhr. Der Empfänger bestand aus einer Platte, welche auf den unteren Rand eines Höhrrohres durch einen aufgeschobenen und

etwas übergreifenden Ring festgemacht wurde, so dafs sehr leicht die Platten gewechselt und die verschiedensten Stoffe angewendet werden konnten.

Es zeigte sich nun sofort, dafs die Töne, welche die intermittirenden Lichtstrahlen hervorrufen, nicht veranlafst werden durch die transversalen Schwingungen der empfangenden Platte, die etwa wie eine gewöhnliche tönende Platte schwingt; denn ein und dieselbe Platte konnte gleich gut die tiefsten, wie die höchsten Töne geben (letztere gingen bis zu 1600 Doppelschwingungen in der Sekunde); und ebenso gut konnte sie, wenn der Ton erzeugende Lichtstrahl gleichzeitig durch mehrere Reihen von Löchern gegangen war, die Akkorde aller möglichen Töne wiedergeben. Beides aber kann keine elastische Platte durch ihre transversalen Schwingungen hervorbringen. Aenderte man die Dicke und die Breite der empfangenden Platte, so blieb trotzdem die Höhe und der Klang des Tones unverändert, was gleichfalls gegen die Annahme spricht, dafs die Platte durch transversale Schwingungen den Ton erzeugt. Endlich konnte Mercadier zersprungene und gespaltene Platten anwenden, ohne dafs die Wirkung in irgend einer Weise sich geändert hätte.

Auch die Beschaffenheit der Moleküle der Empfänger zeigte keinen wesentlichen Einfluſs auf den wahrgenommenen Ton. Denn bei gleicher Dicke und Oberflächenbeschaffenheit haben die allerverschiedensten Stoffe, die als Empfänger benutzt wurden, keinen Unterschied in der Höhe und im Klange des Tones erkennen lassen. Nur in Betreff der Intensität des Tones stellte sich insofern ein Unterschied heraus, dafs bei den undurchsichtigen Stoffen die Intensität zunahm mit abnehmender Dicke der empfangenden Platte, so dafs man bei Empfängern von 5 mm Dicke nichts mehr hörte. Bei den durchsichtigen Stoffen aber war ein solcher Einfluſs der Dicke nicht nachzuweisen innerhalb der Grenzen von 0,5 mm und 3 cm.

Viel bedeutender war hingegen der Einfluſs der Oberfläche auf die Intensität des Tones. Jede Aenderung, welche das Reflexionsvermögen der Oberfläche des Empfängers vermindert und ihr Absorptionsvermögen steigert, erhöht die Intensität des photophonischen Tones. Geritzte, matte, oxydirte Oberflächen erwiesen sich zur Hervorrufung der Töne sehr geeignet, während eine Glasplatte mit versilberter Oberfläche ganz und gar unempfindlich war gegen die intermittirenden Strahlen. Noch überzeugender erwies sich der Einfluſs der Oberflächenbeschaffenheit, wenn man die Oberflächen mit dünnen Schichten von Stoffen bedeckte, die die Strahlen mehr oder weniger gut absorbiren. Das Bedecken von Glasplatten mit Bleiweifs, Zinkweifs und Chromgelb macht die Erzeugung von Tönen unmöglich, während das Bedecken mit chinesischer Tusche, Platinschwarz und besonders mit Ruſs die Intensität der Erscheinung bedeutend steigert. Die Wirkung des Ruſses zeigt sich bei undurchsichtigen Empfängern in hohem Grade, wenn dieselben sehr dünn sind und die berufste Seite der Lichtquelle zugekehrt ist; wird sie dem Ohre zugekehrt, so erzeugt sie keine Wirkung. Noch überraschender ist die Wirkung des Ruſses bei Stoffen, welche, wie z. B. dünnes Papier, an sich keine deutliche Wirkung bei intermittirender Beleuchtung zeigen; mit Ruſs bedeckt geben sie sehr deutliche Töne.

Durch diese Erfahrungen gelang es, aus dünnem Glimmer, der einseitig berufst ist, sehr empfindliche Empfänger herzustellen, mit deren Hülfe die Rolle der Lichtstrahlen eingehender studirt werden konnte.

Dafs hier eine unmittelbare Wirkung der Strahlen auf die Empfänger vorlag, bewiesen Versuche, in denen die Stärke der Erscheinung in demselben Grade allmälig abnahm, als die Menge der auffallenden Strahlen durch Schirme mit wechselnden Oeffnungen vermindert wurde. Dieselbe Wirkung konnte erzielt werden, wenn polarisirtes Licht angewendet und durch Drehen eines Analysators seine Intensität geschwächt wurde. Die empfindlichen Empfänger machten es auch möglich, statt der Sonnenstrahlen künstliche Lichtquellen anzuwenden. Elektrisches Licht, Drummond'sches Licht, eine mit Sauerstoff gespeiste Petroleumlampe, eine gewöhnliche Petroleumlampe und endlich eine Gasflamme erlaubten gleichfalls die Erscheinung hervorzurufen.

Die wichtigste Frage, die nach diesen vorbereitenden Untersuchungen zu lösen blieb, war die nach der Natur der Strahlen, welche die Tonerzeugung veranlassen. Bell hatte die Erscheinung Photophonie genannt und damit ausgedrückt, dafs die leuchtenden Strahlen die wirksamen wären. Mercadier hingegen hatte bereits auf Grund der bisher mitgetheilten Erfahrungen die Erscheinung mit dem Namen der Radiophonie belegt, und ohne weiteren Vorbehalt die Strahlung im allgemeinen als Quelle der Töne bezeichnet. Nun trat an ihn die Aufgabe, zu entscheiden, welche Art von Strahlen die wirksamen seien. Er löste dieselbe in ebenso einfacher, wie überraschender Weise, indem er das von einer elektrischen Lampe ausstrahlende, intermittirende Licht durch ein Prisma in ein Spektrum von 5 bis 6 cm Länge zerlegte; das Spektrum fiel auf einen Schirm, durch dessen Oeffnung nur ein Theil desselben auf die dahinter liegenden empfindlichen Empfänger fallen konnte. Das Resultat dieses Versuches war, dafs man keinen Ton hörte in dem Theile des Spektrums, der sich vom unsichtbaren Violet bis zum Gelb erstreckt; in den orange Strahlen begann man einen Ton

zu vernehmen, derselbe wurde allmälig intensiver in den rothen Strahlen, und erreichte seine gröfste Intensität in den unsichtbaren Strahlen jenseits des Roth, um dann sehr schnell abzunehmen.

Dasselbe Ergebnifs wurde auch mit anderen empfindlichen Empfängern erlangt, z. B. mit einer dünnen platinirten Platinplatte, und es war hierdurch ganz überzeugend bewiesen, dafs die radiophonischen Wirkungen vorzugsweise hervorgebracht werden durch die rothen und ultrarothen Strahlen, also durch die Strahlen von grofser Wellenlänge. Man ist daher vollkommen berechtigt, den von Bell gewählten Namen Photophon durch den Namen Radiophon zu ersetzen, besonders da die Strahlen vorzugsweise durch ihre thermischen Eigenschaften wirken.

In wie hohem Grade dies der Fall sei, lehrte folgender Versuch: Vor dem die Strahlen unterbrechenden Rade stand eine Kupferscheibe von etwa 2 mm Dicke, die an ihrer hinteren Seite durch eine Gasflamme erhitzt wurde. War die Scheibe auf dunkle Rothglut erhitzt, so hörte man die radiophonischen Töne ganz deutlich. Nun löschte man die Flamme aus, und während die Scheibe sich abkühlte, hörte man die radiophonischen Töne noch immer weiter, selbst als die Scheibe so weit abgekühlt war, dafs man sie im Dunkeln nicht mehr sehen konnte. Hier kann natürlich von einer Photophonie nicht mehr die Rede sein, man könnte schon viel eher den Ausdruck Thermophonie anwenden.

Das Wesen des Vorganges bei der Tonerzeugung durch intermittirendes Licht in Platten beliebiger Substanzen, war somit durch diese Untersuchung des Herrn Mercadier zweifellos enthüllt. Es handelt sich hier um Wärmewirkungen der durch das Rad unterbrochenen Strahlen; die einander sehr schnell folgenden Erwärmungen des betreffenden Empfängers erzeugten Schwingungen, deren Zahl von der Zahl der Erwärmungen bedingt ist, und daher ist die Höhe der Töne ausschliefslich abhängig von der Anzahl der Unterbrechungen der Wärmestrahlen.

Bei der gegenwärtigen Sachlage mag es am besten unentschieden gelassen werden, ob Bells neueste Erfindung des Fernsprechers eine praktische Verwerthung finden wird. Eine wissenschaftliche Verwerthung hat dieselbe aber bereits gefunden.

Im November vorigen Jahres machte Professor Röntgen in Gieſsen den Versuch, die intermittirende Bestrahlung statt auf feste plattenförmige Empfänger auf Gas wirken zu lassen (20. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde; Naturforscher, 14. Jahrg. S. 23.). Er wurde darauf geführt durch einen Vorlesungsversuch, mittels dessen er in seinen Vorlesungen die Absorption der Wärme durch verschiedene Gase zu demonstriren pflegt. In einer 40 cm langen Röhre, die an beiden Seiten mit Steinsalzplatten geschlossen ist, befindet sich das zu untersuchende Gas; von der unteren Seite, in der Mitte der horizontalen Röhre, begiebt sich ein langes Seitenrohr in ein Gefäfs mit farbiger Flüssigkeit, von welcher man einen Theil in dieser Röhre aufsteigen läfst. Läfst man nun die Strahlen einer Wärmequelle durch das Gas in der Röhre gehen, so wird dieses durch die absorbirte Wärme ausgedehnt und drückt die farbige Flüssigkeit hinab. Diese Druckzunahme ist bei stark absorbirenden Gasen sehr merklich und leicht einem gröfseren Kreise zu zeigen.

Wenn man nun durch eine ähnlich eingeschlossene Gassäule intermittirende Wärmestrahlen, nach der Methode Bells durchschickt, so war zu erwarten, dafs das Gas ebenso viel Ausdehnungen erfahren werde, als Lichtpulse durch die Löcher der rotirenden Scheibe zu demselben gelangen, dafs es also tönen werde. Professor Röntgen machte den Versuch erst mit Luft und konnte keinen Ton wahrnehmen, vermuthlich wegen der vielen fremden Geräusche, die bei seinem Versuche nicht ausgeschlossen waren. Hingegen war ein Ton aufserordentlich deutlich wahrnehmbar, wenn die Röhre mit Leuchtgas gefüllt war. Mit Ammoniakgas erhielt er gleichfalls deutliche Töne, dagegen verhielten sich trockener Wasserstoff und Sauerstoff wie die atmosphärische Luft. Es war ihm somit hier ein Mittel geboten, das Wärmeabsorptionsvermögen von Gasen und Dämpfen in ganz unzweideutiger Weise zu untersuchen.

Unterdefs ist diese Untersuchung in sehr ausgedehntem Mafse von Tyndall in London ausgeführt und die Ergebnisse dieser Untersuchung der *Royal society* am 13. Januar mitgetheilt worden (*Nature, 1881, 17. February;* Bd. 22, S. 374). Seit einer langen Reihe von Jahren mit der Untersuchung des Wärmeabsorptionsvermögens von Gasen und Dämpfen beschäftigt, hatte Tyndall in jüngster Zeit beschlossen, eine neue Methode zur Prüfung der Wärmeabsorption der Gase anzuwenden, nämlich die, auf welche auch Röntgen gekommen war. Er wollte statt wie bisher die durch eine Gassäule wirklich hindurchgegangene Wärme mit der Thermosäule zu messen, die Ausdehnung der Gase durch die von ihnen absorbirte Wärme beobachten. Auf dieser Stufe der Vorbereitung neuer Versuche angelangt, lernte Tyndall die Versuche Bells kennen, und kam ebenso wie Röntgen auf den Gedanken, diese Versuche mit Gasen und Dämpfen anzustellen zur Prüfung ihres Wärmeabsorptionsvermögens.

Die Strahlen einer Siemens'schen elektrischen Lampe werden durch Linsen auf den Rand einer rotirenden Zinkscheibe konzentrirt, die mit Zähnen in entsprechenden Zwischenräumen

besetzt ist; die so intermittirend gemachten Strahlen fallen dann auf eine Flasche, welche das zu untersuchende Gas oder den zu prüfenden Dampf enthält; der Hals der Flasche steht durch ein Gummirohr mit dem Ohre in Verbindung. In dieser Weise hat Tyndall all die Gase und Dämpfe, deren Wärmeabsorptionsvermögen er früher durch mühevolle Untersuchungen zu bestimmen gesucht hatte, in bequemer Weise auf ihre Fähigkeit, Wärme zu absorbiren, prüfen können. Es sei hier nur kurz angedeutet, dafs dieser Prüfung unterzogen wurden: Schwefeläther, Ameisenäther, Essigäther, trockene Luft, trockener Sauerstoff, trockener Wasserstoff, Kohlensäure, Stickoxyd, Ammoniak, Wasserdampf, Grubengas, Brom, Jod und andere; und dafs sich unter diesen durch ihr starkes Wärmeabsorptionsvermögen auszeichneten: Kohlensäure, Ammoniak, Wasserdampf und Grubengas. Die Dämpfe waren sämmtlich sehr wirksam und manche gaben Töne, die man in einer Entfernung von 100 Fufs hören konnte.

Bei diesen Untersuchungen überzeugte sich Tyndall wiederholt davon, dafs es sich, wie die Anstellung der Versuche es voraussetzte, um Wärmewirkungen handelte, die durch eine Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff nicht beeinträchtigt wurden, hingegen durch eine Alaunlösung, welche die Wärmestrahlen absorbirt, aufgehalten werden. Eine interessante Ausnahme hiervon machten jedoch die Dämpfe von Brom und Jod, welche unter der Einwirkung des intermittirenden Lichtes sehr deutlich tönten; eine Einwirkung auf diese Dämpfe war nämlich nicht zu merken wenn die Strahlen durch eine Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff gegangen waren und somit ihre leuchtenden Strahlen verloren und die thermischen behalten hatten; hingegen tönten sie deutlich, wenn die Strahlen durch Alaunlösung und Eislinsen gegangen waren, welche ihre thermischen Strahlen absorbiren und die leuchtenden hindurchlassen.

Bei diesen beiden Dämpfen sind daher die leuchtenden Strahlen wirksam, und wir hätten es hier wiederum, im Gegensatze zu den übrigen thermophonischen Tönen, mit photophonischen zu thun. Vielleicht werden weitere Untersuchungen noch nähere Aufschlüsse über diese interessanten Punkte bringen. Soviel mufs aber schon jetzt anerkannt werden, dafs das Radiophon Bells, denn dieser Namen wird wohl als passendster beibehalten werden müssen, ein sehr wichtiges Hülfsmittel für die physikalische Untersuchung geliefert hat, das sich in dieser Beziehung dem Telephon ebenbürtig an die Seite stellen kann.

Zum Schlufs sei nochmals hervorgehoben, dafs alle hier besprochenen Untersuchungen über Thermophonie zu der Wirkung des intermittirenden Lichtes auf Selen im Kreise einer Batterie und eines Telephons keine Beziehung haben, dafs es sich beim Selen um Lichtwirkungen handelt und dafs das Selen-Photophon ein wirkliches Photophon ist. W. S.

Uebertragung von Ruhestrom auf Ruhestrom.

Vom K. Telegraphen-Inspektor EDUARD LANDRATH in Liegnitz.

Das in der Deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung gebräuchliche Hughes-Relais [1]), welches nach dem für den elektromagnetischen Theil des Hughes-Apparates zur Verwendung gekommenen Prinzipe konstruirt ist, besitzt eine ganz aufsergewöhnliche Empfindlichkeit. Diese Empfindlichkeit, welche diejenige der Farbschreiber bei weitem übertrifft, ist im Vereine mit der Polarität des Relais für die nachstehend beschriebene Uebertragung von Ruhestrom auf Ruhestrom [2]) benutzt worden, welche sich nach den mit ihr angestellten Versuchen als brauchbar zu bewähren verspricht.

Zu der Uebertragung, deren einzelne Verbindungen aus Fig. 1 deutlich hervorgehen, sind zwei Hughes-Relais R_1 und R_2, zwei Farbschreiber M_1 und M_2, zwei Widerstände W' und W'' und eine Taste T_1, sowie aufser den beiden Linienbatterien B_1 und B_2 noch zwei Lokalbatterien B' und B'' erforderlich. Soll nach Bedarf in Uebertragungsstellung oder in Stationsstellung gearbeitet werden können, was meistens der Fall sein wird, so ist aufser einem geeigneten Umschalter noch eine zweite Taste T_2 aufzustellen. In der Figur ist von vier Umschaltern mit je zwei Schienen (U_1, U_2, U_3, U_4) lediglich deshalb Gebrauch gemacht worden, um nicht durch viele Linien die Uebersichtlichkeit der Zeichnung zu beeinträchtigen. Selbstverständlich können an Stelle dieser vier Umschalter zwei Umschalter mit je vier Schienen (Stromwender) oder ein Umschalter mit acht Schienen, von welchen je zwei sich gegenüberliegende durch Stöpselung mit einander verbunden werden können, zur Verwendung gebracht werden. Steckt der Stöpsel in U_2 und U_4, in U_1 und U_3 aber nicht, dann wird übertragen; sind U_1 und U_3 gestöpselt, dagegen U_2 und U_4 nicht, dann kann auf jeder Leitung für sich

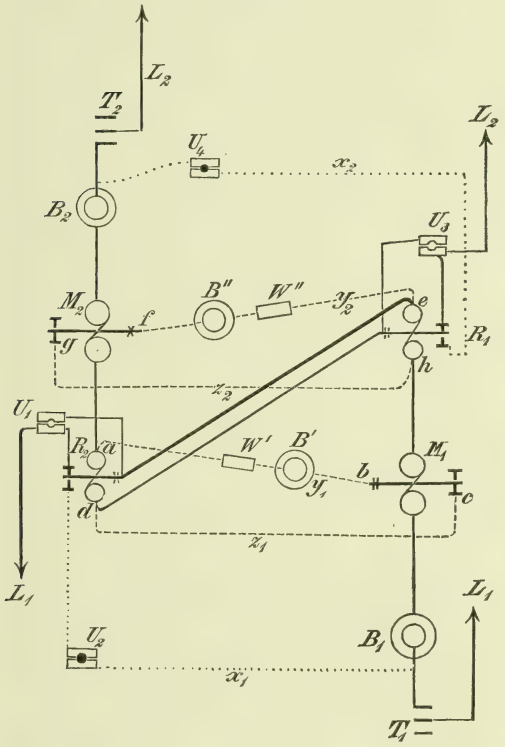
[1]) Vergl. Berichte über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung im Jahre 1879.

[2]) Das Eigenthümliche dieser Uebertragung tritt deutlicher hervor, wenn man sich die Drahtverbindungen y_1, z_1, y_2 und z_2 nebst B', B'', W' und W'' wegdenkt. Es stellt sich dann die Uebertragung in Bezug auf die Stromvorgänge als mit der Maron'schen (vergl. Zetzsche, Handbuch der Telegraphie, 1. Bd., S. 534, Fig. 309, nach der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, Jahrg. 14, S. 243) gleichartig heraus; die Aufgabe der bei jener vorn am Ankerhebel angebrachten Kontaktfedern hat Landrath den Hughes-Relais zugewiesen. Auch Kempe (vergl. *Telegraphic-Journal*, Bd. 4, S. 39) hat bei Verwendung von Relais die Kontaktfedern weggelassen. D. Red.

gearbeitet werden. Die Umschalter U_1 und U_3 können auch in die Drahtverbindungen $y_1 z_1$ bezw. $y_2 z_2$ von a über b und c nach d bezw. von e über f und g nach h eingeschaltet werden. In diesem Falle sind für die Uebertragung sämmtliche Umschalter zu stöpseln.

Die beiden Hughes-Relais sind vor ihrer Einschaltung so zu reguliren, dafs die Anker an den oberen Kontaktschrauben leicht anliegen. Ihre Einschaltung in die Stromkreise hat in der Weise zu erfolgen, dafs der betreffende Linienstrom den Magnetismus der Kerne abschwächt, ein Anziehen der Hebel unter der Einwirkung dieser Ströme mithin überhaupt nicht stattfinden kann. Dagegen sind die Lokalbatterien B' und B'' so zu schalten, dafs unter der Ein-

Fig. 1.

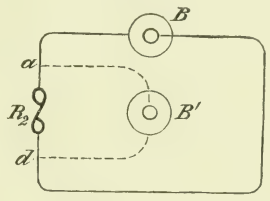


wirkung ihres Stromes die Hebel angezogen werden.

Mittels der Drahtverbindungen x_1 und x_2, d. h. R_2, U_2, B_1 und B_2, U_4, R_1 wird die Linienbatterie B_1 bezw. B_2 kurz geschlossen, sobald der Hebel des Hughes-Relais R_2 bezw. R_1 die untere Kontaktschraube erreicht. In dem durch das Relais der einen Leitung hervorgerufenen kurzen Schlusse liegen das Relais und der Apparat der anderen Leitung. Selbstverständlich kann von den Linienbatterien bei zu grofser Stärke je nach Bedarf eine entsprechende Anzahl von Elementen für die Zwecke des kurzen Schlusses abgezweigt werden.

Die Drahtverbindungen, in welchen die Umwindungen der Elektromagnetschenkel der Relais bei an der oberen Kontaktschraube liegendem Ankerhebel des Relais und bei angezogenem, d. h. auf der unteren Kontaktschraube liegendem Ankerhebel des in die andere Linie eingeschalteten Farbschreibers liegen, entsprechen dem in Fig. 2 wiedergegebenen Schema[1]), in welchem der Zweig $a\,B\,d$ eine der durch die Erde geschlossenen Leitungen, aber ohne die Umwindungen des in diese Leitung eingeschalteten Relais R_2, der Zweig $a\,R_2\,d$ die Umwindungen des Relais und der Zweig $a\,B'\,d$ die Verbindung zwischen den Anfangs- und Endpunkten der letzteren über den Hebel des Apparates der anderen Leitung darstellt. B bezeichnet die gesammte, in der Leitung enthaltene Batterie, B' eine der Lokalbatterien. Da beide Batterien so geschaltet sind, dafs sie in dem geschlossenen Kreise $a\,B\,d\,B'$ in gleichem Sinne wirken, so wird der Strom in dem Zweige $a\,R_2\,d$ je nach der Gröfse der Widerstände und der Stärke der Batterien in den Zweigen $a\,B\,d$ und $a\,B'\,d$ entweder die Richtung von a nach d oder umgekehrt von d nach a haben. Dieser Strom soll aber so gerichtet sein, dafs er den Magnetismus der Kerne des Relais R_2 abschwächt, sobald sämmtliche Drahtverbindungen geschlossen

Fig. 2.



sind. Da die Widerstände in den Zweigen $a\,B\,d$ und $a\,R_2\,d$, sowie die Stärke der Batterie B gegeben sind, so mufs die Gröfse des Widerstandes in $a\,B'\,d$ und die Stärke der Batterie B' derartig bestimmt werden, dafs der Strom in $a\,R_2\,d$ die verlangte Richtung erhält. Es genügt übrigens, wenn der Widerstand und die Batterie so bemessen werden, dafs bei der gröfsten von dem Werthe der Nebenschliefsungen in der Leitung abhängigen Stärke des Linienstromes, welche in den zum Zweige $a\,B\,d$ gehörigen Verbindungen der Uebertragungsstation vorkommen kann, die Stärke des Stromes in $a\,R_2\,d$ gleich Null wird, da auch dann noch der Anker des Relais nach Mafsgabe der stattgehabten Regulirung an der oberen Kontaktschraube haften bleibt. Hieraus ergiebt sich die eine Beziehung zur Bestimmung der beiden unbekannten Gröfsen. — Erfolgt in dem Zweige $a\,B\,d$, also in der Leitung, eine Unterbrechung, dann tritt in dem für sich geschlossenen Kreise $a\,R_2\,d\,B'$ ein Strom in Wirksamkeit, welcher bei vollkommener Isolation der Leitung in dem Zweige $a\,R_2\,d$ stets

[1]) Die Ruhestromschaltung nach diesem Schema hat Dr. Dehms schon 1872 in den Annalen der Telegraphie, Heft 1, S. 1, besprochen. D. Red.

eine dem ursprünglichen Strome entgegengesetzte Richtung hat und bezüglich seiner Stärke allein von der elektromotorischen Kraft der Batterie B' und den Widerständen in den Zweigen $a\ R_2\ d$ und $a\ B'\ d$ abhängig ist. Da die Leitungen indessen vielfach mit Nebenschliefsungen behaftet sind, und in Folge dessen der Strom in $a\ B\ d$ nicht ganz verschwindet, so mufs die Gröfse des Widerstandes und der Batterie in dem Zweige $a\ B'\ d$ auch so bestimmt werden, dafs bei allen vorkommenden Nebenschliefsungen, welche ein Arbeiten in der fraglichen Leitung überhaupt noch zulassen, die Richtung des Stromes in $a\ R_2\ d$ eine der ursprünglichen entgegengesetzte bleibt. Auch hier braucht die Stärke des Stromes bei der ganz besonderen Empfindlichkeit des Relais nicht viel von Null abzuweichen. Das Wieviel ergiebt sich ohne alle Mühe aus Versuchen, bei welchen das Relais mit einem Rheostaten und vielleicht einem Elemente kurz geschlossen wird.

Die soeben entwickelten Anforderungen ergeben die zweite Beziehung für die Berechnung der beiden unbekannten Gröfsen, d. h. der Gröfse des Widerstandes in dem Zweige $a\ B'\ d$ und der Stärke der Batterie B', so dafs diese nunmehr unschwer zu ermitteln sind. Es leuchtet aber auch ein, dafs der Farbschreiber, welcher bei der Uebertragungsstation in den Zweig $a\ B\ d$ eingeschaltet ist, beim Niederdrücken der Taste früher ansprechen mufs, als das Relais, weil, wie soeben hervorgehoben worden ist, letzteres erst dann in Thätigkeit tritt, wenn bei mangelhaftem Isolationszustande der Leitung nahezu diejenige Grenze erreicht ist, bei welcher ein Arbeiten in der Leitung überhaupt noch möglich ist.

Die Schaltung arbeitet in folgender Weise:

Wird in einer der Leitungen, z. B. der Leitung L_2 eine Taste gedrückt, dann spricht aus dem vorstehend erörterten Grunde zunächst der Apparat M_2 an. Dadurch, dafs der Hebel desselben den unteren Kontakt verläfst, wird der Lokalkreis $f\ B''\ W''\ e\ h\ g$ geöffnet. In Folge dessen kann das Relais R_1 nicht ansprechen, der Hebel desselben mufs vielmehr, so lange dieser Zustand dauert, an der oberen Kontaktschraube liegen bleiben, gleichgültig, ob die Stromverhältnisse in der Leitung L_1 eine Aenderung erfahren oder nicht. Unmittelbar nach dem Apparate M_2 spricht in Folge des Tastendruckes auch das Relais R_2 an, weil der Linienstrom inzwischen soweit abgeschwächt worden ist, dafs der entgegengesetzt gerichtete Strom des Lokalkreises $a\ W'\ B'\ b\ c\ d$ in den Umwindungen des Relais R_2 überwiegt. Bei der grofsen Empfindlichkeit des letzteren und der zulässigen engen Zusammenstellung seiner Kontakte braucht aber der Hebel des Relais nur eine sehr kurze Zeit, um von der oberen Kontaktschraube bis zu der unteren zu gelangen, eine Zeit, die viel zu klein ist, als dafs während derselben der Hebel des ungleich schwerfälligeren Appärates M_1 die untere Kontaktschraube auch nur auf einen Augenblick verlassen könnte. Nachdem aber der Hebel des Relais R_2 die untere Kontaktschraube erreicht hat, ist auch der kurze Schlufs $R_2\ U_2\ B_1\ M_1\ R_1\ R_2$ hergestellt. Unter der Einwirkung desselben mufs der Hebel des Apparates M_1 dauernd auf der unteren Kontaktschraube verbleiben. Der Lokalkreis $a\ W'\ B'\ b\ c\ d$ bleibt daher vollkommen sicher geschlossen und das Relais R_2 so lange als erforderlich der Einwirkung des Stromes der Batterie B' ausgesetzt.

Durch die Entfernung des Hebels des Relais R_2 von der oberen Kontaktschraube wird die Leitung L_1 unterbrochen und in Folge dessen das in L_2 eingelangte Zeichen in die Linie L_1 übertragen.

Wird die Taste in der Leitung L_2 wieder heruntergelassen, dann verläfst zunächst der Hebel des Relais R_2 die untere Kontaktschraube und erreicht die obere in einer Zeit, welche wiederum so kurz ist, dafs während derselben der Apparat M_1 nicht anzusprechen vermag. Sobald aber der Hebel des Relais R_2 den oberen Kontakt erreicht hat, ist der Stromkreis in der Leitung L_1 wieder geschlossen, und zwar wird dieser Schlufs bei der verhältnifsmäfsigen Schwerfälligkeit des Apparates M_2 und namentlich auch deshalb, weil der Hebel desselben anzuziehen ist, früher eintreten, als dieser Hebel die untere Kontaktschraube zu erreichen vermag. Bei Schlufs des Lokalkreises $f\ B''\ W''\ e\ h\ g$ ist daher in den Umwindungen des Relais R_1 bereits der Linienstrom wirksam, so dafs der Lokalstrom auf das Relais R_1 eine Wirkung nicht auszuüben vermag.

Die Ueberwachung der Schaltung gestaltet sich höchst einfach und kann jedem Beamten übertragen werden, welcher die in eine Ruhestromleitung eingeschalteten Farbschreiber nach den verschiedenen Stromstärken einzustellen im Stande ist. Es ist dies unschwer zu erkennen, wenn erwogen wird, dafs, sobald Taste gedrückt ist, der Strom in dem Zweige $a\ R_2\ d$ (vergl. Fig. 2) nach Mafsgabe der getroffenen Einrichtungen aus einer Richtung über Null in die andere Richtung übergeht und in dieser eine gewisse Stärke annimmt, welche das Hughes-Relais mit Sicherheit zum Ansprechen bringt. Ob der Strom über diese Stärke hinaus noch mehr anwächst, das ist vollkommen gleichgültig, weil beim Niederlassen der Taste der Strom wiederum über Null in die ursprüngliche Richtung zurückgeht. Ein Reguliren der Relais ist demnach nicht erforderlich, da sie, unabhängig vom Isolationszustande der Leitung, so lange ansprechen, als diese überhaupt noch betriebsfähig ist. Es wird sich deshalb auch empfehlen, die Relais mit einem verschliefsbaren

Glaskasten zu überdecken, um sie allen äufseren Einflüssen zu entziehen. Die Schreibapparate sind in Stationsstellung lediglich mit Rücksicht auf die Erzielung einer guten Schrift zu reguliren. Alsdann haben sie auch diejenige Stellung, welche sie für Uebertragungszwecke am geeignetsten macht. Der Stromlauf kann in der Gestalt, in welcher er in Fig. 1 angegeben ist, beliebig entweder zur Uebertragung von dem Ende der einen in den Anfang der anderen Leitung, oder zur Uebertragung aus einer Leitung in die andere am Kreuzungspunkte beider Leitungen, oder zur Uebertragung in Eckschaltung d. h. von dem Ende bezw. dem Anfange der einen auf die Mitte der anderen Leitung benutzt werden.

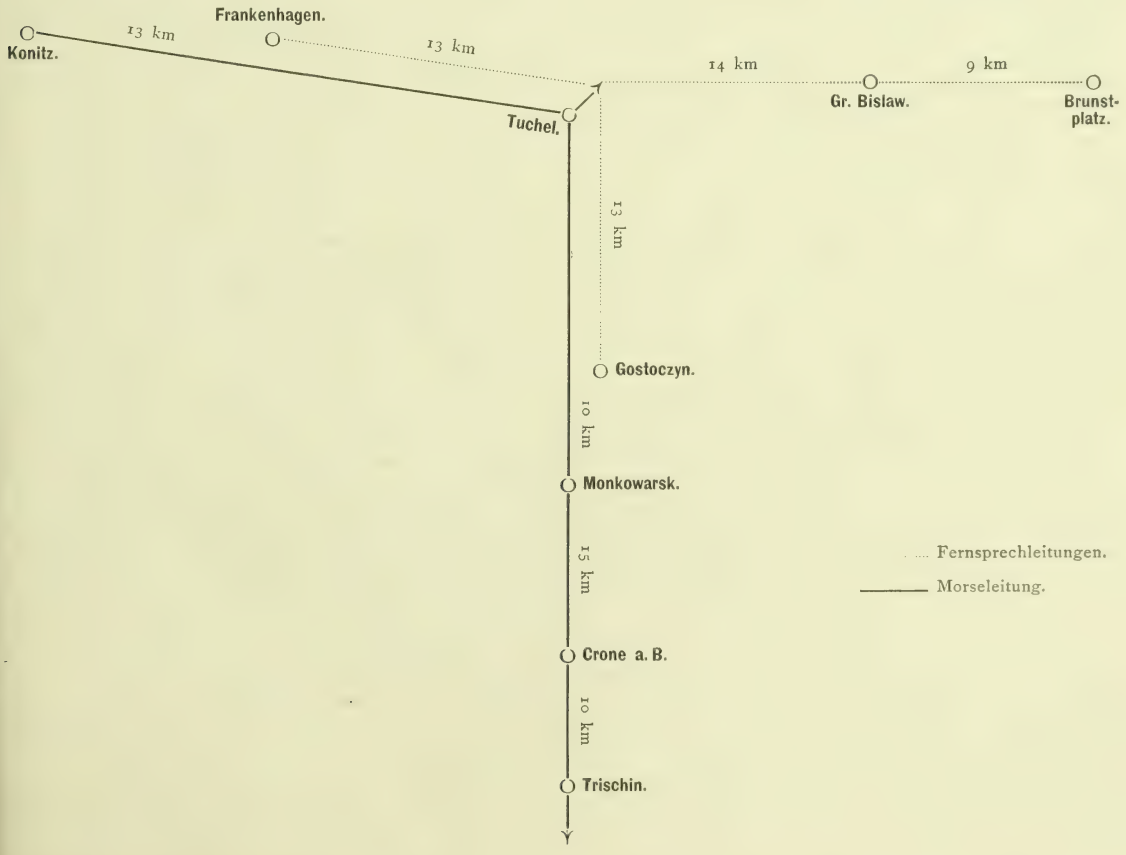
Empfindlichkeit der Fernsprech-Apparate.

Vom K. Telegraphen-Inspektor O. Canter in Bromberg.

Dafs man mittels des Fernsprech-Apparates Morse-Korrespondenz benachbarter Leitungen nach dem Gehör aufnehmen kann, ist eine allgemein bekannte Thatsache; neu dagegen und von ganz besonderer Bedeutung für die weitere Entwickelung des Fernsprechbetriebes dürfte folgende, in letzter Zeit hier beobachtete Erscheinung sein:

Das Postamt Tuchel ist als Zwischenamt mit einem Morse-System in die Ruhestromleitung 531 geschaltet. In derselben liegen aufser den Aemtern mit Morse-Betrieb die Fernsprechämter Trischin, Crone a. B. und Monkowarsk. Ferner ist Tuchel Vermittelungsamt für die Fernsprechämter Brunstplatz, Gr. Bislaw, Gostoczyn und Frankenhagen, welche — wie untenstehende Skizze zeigt — in besonderen Fernsprechleitungen liegen. Letztere treffen an der Einführungsstange in Tuchel zusammen und sind in dieses Amt nicht durch Schleife oder jede Leitung für sich, sondern durch eine gemeinschaftliche, einfache Zuleitung eingeführt, so dafs, wenn z. B. Frankenhagen spricht, die von dort ausgehenden Magnetoinduktionsströme sich in Tuchel derart verzweigen, dafs ein Stromtheil durch den Fernsprecher daselbst zur Erde geht, während ein anderer Stromtheil die Leitung Tuchel—Gr. Bislaw—Brunstplatz und ein dritter Stromtheil die Leitung Tuchel—Gostoczyn durchfliefst.

Diese vom Reichs-Postamte angeordnete und auch in der Elektrotechnischen Zeitschrift S. 61 besprochene Schaltung hat sich im Allgemeinen, besonders aber im vorliegenden Falle, trotz der bedeutenden Unterschiede in den Längen bezw. Widerständen der betreffenden Zweigleitungen ausgezeichnet bewährt; die Verständigung zwischen den Aemtern der erwähnten Fernsprechleitungen ist eine sehr gute. Wenn nun schon



dieses Ergebnifs für die Vorzüglichkeit der jetzigen Fernsprech-Apparate spricht, so liefert die fernere Thatsache, dafs die in den Fernsprechleitungen gelegenen Aemter Frankenhagen, Tuchel, Gostoczyn, Gr. Bislaw und Brunstplatz sich auch mit den in der Ruhestromleitung gelegenen Fernsprechämtern theilweise recht gut verständigen können, für die Empfindlichkeit jener Apparate das beste Zeugnifs.

Die Fernsprechleitung Frankenhagen–Tuchel–Gostoczyn liegt mit der Ruhestromleitung 531 auf einer Strecke von 26 km an demselben Gestänge, welches kurz vor Tuchel für wenige Stangenintervalle auch die Fernsprechleitung nach Gr. Bislaw und Brunstplatz aufnimmt. In Tuchel besteht eine Erdverbindung nur für die Fernsprechleitungen, während der Morse-Apparat für Leitung 531 daselbst zirkular geschaltet ist. Für die beobachtete Erscheinung werden also nur zweierlei Ursachen in Frage kommen: Entweder findet an den gemeinschaftlich benutzten Stangen eine Ueberleitung von einem Drahte zum anderen statt, oder die Uebertragung erfolgt durch Induktion. Ich war Anfangs geneigt, das Erstere anzunehmen, um so mehr, als eine Isolation der Ruhestromleitung 531 in Tuchel auf die Fernsprechkorrespondenz von Frankenhagen mit Monkowarsk, zwischen welchen Aemtern die Verständigung fast eben so gut als zwischen den in einer Leitung liegenden Fernsprechämtern ist, ohne merklichen Einfluss blieb. Da indessen später beobachtet wurde, dafs die Verständigung zwischen den Aemtern der Fernsprechleitungen und denjenigen der Ruhestromleitung bei kaltem und trockenem Wetter besser als bei feuchtem Wetter ist, so glaube ich die beobachtete Erscheinung hauptsächlich Induktionswirkungen zuschreiben zu sollen.

Schliefslich sei noch bemerkt, dafs u. A. auch die Rufzeichen (mit der Signalpfeife) eines in Mogilno in die Ruhestromleitung 545 geschalteten Fernsprech-Apparates in Argenau mittels des in der Fernsprechleitung Argenau—Louisenfelde liegenden Fernsprech-Apparates gehört wurden, obgleich beide Leitungen nur in der Stadtleitung Argenau, d. h. auf einer Länge von etwa 1 km gemeinschaftliches Gestänge haben. Mogilno liegt von Argenau 40 km entfernt.

Ueber elektrische Uhren.

Von Dr. M. HIPP[1]).

Es ist nicht das erste Mal, dafs die, mit der gehörigen Einschränkung offenbar leicht zu vertheidigende Meinung ausgesprochen wird, die Elektrizität sei wegen ihrer Kostspieligkeit und ihres launenhaften, allerhand Störungen unterliegenden Charakters nicht mit Vortheil als motorische Kraft zu verwenden, namentlich aber nicht gegenüber der vollständig unentgeltlich überall zur Verfügung stehenden und stets konstanten Schwerkraft, wie dieses bei den elektrischen Pendeluhren geschehe.

Indessen giebt es zahlreiche Fälle, in welchen die angeführten Uebelstände der Verwendung der Elektrizität als motorische Kraft durch sehr hervorragende Vortheile mehr als aufgewogen werden.

Um dafür nur ein den vorliegenden Gegenstand unmittelbar berührendes Beispiel anzuführen, sei erwähnt, dafs für Präzisions-Pendeluhren, namentlich für astronomische, die Anwendung der Elektrizität als motorischer Kraft nicht nur den für die Beobachtung mit dem Gehöre so wichtigen Vortheil eines viel lauteren Schlages, als bei den Gewichtsuhren gestattet, sondern dafs für die moderne chronographische Beobachtungsmethode die Registrirung der Sekunden durch elektrische Uhren wesentlich erleichtert wird, während es bisher nur selten oder nie gelungen ist, an einer astronomischen Gewichtsuhr eine Kontaktvorrichtung anzubringen, welche in jeder Weise genügt und die namentlich den Gang der Uhr auf die Dauer nicht wesentlich beeinträchtigt. Und endlich wird die Lösung der heute für die Präzisionsuhren auf der Tagesordnung stehenden Aufgabe, dieselben dem Einflusse des veränderlichen Luftdruckes zu entziehen, offenbar durch die Anwendung elektrischer Uhren wesentlich erleichtert, da diese, weil sie nicht aufgezogen zu werden brauchen, sehr viel einfacher und länger unter unveränderlichem Luftdrucke erhalten werden können.

Während Du Moncel auf S. 147 des 4. Bandes seines »*Exposé des applications de l'électricité*« sich dahin äufsert, dafs: »die elektrischen Pendeluhren von Hipp durchaus praktisch sind, sehr gut gehen und sich seit mehreren Jahren bewährt haben; und dafs sie auch einer Fabrikation im Grofsen fähig sind«, hat Schellen in seinem Werke »Der elektromagnetische Telegraph« in dem Abschnittte über elektrische Uhren diejenigen von Hipp mit Stillschweigen übergangen, obwohl dieselben, ganz abgesehen von ihren etwaigen Vorzügen, jedenfalls die weiteste Verbreitung gefunden und auf allen Welt-Ausstellungen der letzten Jahrzehnte die ersten Preise erhalten haben.

Diese Lücke in der deutschen Literatur auszufüllen erscheint im Interesse der elektrischen Uhren und zu dem Zwecke nöthig, um dem gröfseren Publikum ein den Thatsachen entsprechendes Urtheil zu ermöglichen.

Man unterscheidet mit Recht als wesentliche Arten der Anwendung der Elektrizität auf Uhren

[1]) Wir geben nachfolgend den sachlichen Inhalt einer in No. 6 und 7 des Allgemeinen Journals der Uhrmacherkunst abgedruckten »offenen Antwort« auf einen »offenen Brief«, welchen Professor Dr. Meidinger in No. 44 des 13. Bd. der Badischen Gewerbe-Zeitung veröffentlicht hatte. Die Red.

die elektrischen Zeigerwerke und die elektrischen Pendeluhren.

Die ersteren sind offenbar in praktischer Beziehung von viel gröfserer Bedeutung, und dieselben erlangen in unserer Zeit der Eisenbahnen und Telegraphen eine stets steigende Wichtigkeit. In der That, wenn es früher dem grofsen Publikum genügte, die Zeit auf etwa fünf Minuten genau zu kennen, was gut konstruirte und gut unterhaltene Thurmuhren zu leisten im Stande waren, so ist dem heut zu Tage, wo die Zeit einen ungleich gröfseren Werth erhalten hat, nicht mehr so; namentlich in gröfseren Städten will und mufs man die Zeit auf die Minute genau kennen, um den Zug nicht zu versäumen, um zur rechten Zeit in der Schreibstube und in der Werkstätte, vielleicht sogar auch in dem Hörsaale — trotz des akademischen Viertels — zu erscheinen.

Um in grofsen Verwaltungen und industriellen Anlagen, um auf den Bahnhöfen namentlich die nöthige Ordnung und Sicherheit des Betriebes aufrecht erhalten zu können, ist eine genaue und besonders eine an den verschiedenen Orten genau übereinstimmende Zeitangabe von gröfstem Nutzen, ja zum Theil unentbehrlich. Dieses Bedürfnifs nach genauer und übereinstimmender Zeitangabe steigert sich mit jedem Jahre und ergreift immer weitere Kreise. Wie man die modernen Städte mit Wasser und Licht durch gemeinsame Kanalisation versieht, so wird es nach einigen Jahrzehnten auch keine Stadt von irgend welcher Bedeutung mehr geben, in welcher nicht auch die Zeit auf Strafsen und Plätze, in die Schreibstuben der Verwaltungen, die Fabriken, in die Schule, in die Magazine und Rechenstuben der Kaufleute, sogar in die Werkstätten der Uhrmacher von einem Centralpunkte aus vertheilt wird.

Und diese für das moderne Kulturleben wichtige Aufgabe ist zweckmäfsig nur durch die Elektrizität zu lösen und ist thatsächlich durch meine elektrischen Uhren auf das Vollständigste und Sicherste bereits vielfach gelöst worden. Dafs in diesem Falle, in welchem es sich um augenblickliche, reibungsfreie Transmission von geringen Kraftäufserungen auf weite Entfernungen handelt, die Elektrizität mit Recht zur Verwendung kommt, wird zugegeben werden müssen; man wird zur Erreichung dieses Zweckes die Anwendung der verdichteten Luft der der Elektrizität nicht vorziehen mögen, da jene, ohne irgend welche Gewähr für gröfsere Sicherheit zu bieten, geradezu unbrauchbar ist für gröfsere Entfernungen und für scharfe Zeitangabe, wie man dieselbe von Präzisionsuhren verlangt, abgesehen von der Umständlichkeit und Kostspieligkeit der ersten Einrichtung und der Unterhaltung (man denke nur an die nothwendige Dampfmaschine); in allen diesen Beziehungen ist das elektrische System dem pneumatischen weit überlegen. Andererseits haben sich meine elektrischen Uhren seit 10 bis 15 Jahren in 56 verschiedenen Städten Deutschlands, der Schweiz, Italiens, Frankreichs u. s. w., in welchen zusammen mehr als 1000 Uhren im Betriebe sind, durch regelmäfsigen und ununterbrochenen Gang bewährt, wie aus zahlreichen, von den betreffenden Behörden ausgestellten Zeugnissen hervorgeht.

Der beste Beweis für den befriedigenden Gang dieser Uhren liegt in der bemerkenswerthen Thatsache, dafs eine grofse Anzahl von Städten und Verwaltungen, für welche ich solche Uhren vor längerer Zeit geliefert habe, nach mehreren Jahren wiederholt die Anzahl derselben beträchtlich vermehrt hat, wie man aus dem übersichtlichen Verzeichnisse[1]) der von mir bisher gelieferten Uhren ersehen kann. — Aus diesem Verzeichnisse geht ebenfalls hervor, dafs etwa $\frac{2}{3}$ der Normaluhren bezw. Regulatoren, elektrische Pendeluhren sind.

Damit kommen wir zur zweiten Abtheilung, den elektrischen Pendeluhren.

Wir haben schon oben mehrere Gründe angeführt, welche elektrische Uhren für wissenschaftliche Zwecke in vielen Fällen den Gewichtsuhren überlegen machen. Es bleibt nur noch der Beweis zu liefern, dafs solche elektrischen Uhren wirklich mit Erfolg schon vielfach zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet worden sind.

Als Beleg dafür erlaube ich mir unter anderen anzuführen, dafs auf der Sternwarte von Greenwich seit etwa 30 Jahren und auf der in Neuchâtel seit 21 Jahren eine elektrische Pendeluhr von Shepherd als Normaluhr zur täglichen telegraphischen Versendung der astronomischen Zeit verwendet wird. Auch ich habe schon für mehrere Sternwarten und Feld-Observatorien, namentlich zum Behufe der telegraphischen Längenbestimmungen, elektrische Pendeluhren geliefert, die sich vortrefflich bewähren. So sind z. B. bei der glänzenden geodätischen Operation, welche im letzten Jahre zwischen Spanien und Algier zur Ausführung gekommen ist, zwei elektrische Pendeluhren von meiner letzten Konstruktion für die Längenbestimmung zwischen Tética und M'Sabia in Anwendung gekommen, über welche General Ibañez schreibt: »Die elektrische Pendeluhr von Hipp ist ausgezeichnet gegangen, wie eine gute astronomische Uhr auf einer Sternwarte, obwohl sie in einer Hütte aus Holz aufgestellt war, allen Arten von Unwetter ausgesetzt, bei einer Höhe von 2 080 m über dem Meere.«

[1]) Dieses Verzeichnifs ist in dem Allgemeinen Journal der Uhrmacherkunst No. 8, S. 59 abgedruckt; wir heben aus demselben Folgendes hervor: Die Aufstellungszeit der ersten Uhren an jeder Stelle reicht von 1862 bis 1880, die gröfste Zahl der an demselben Orte befindlichen Uhren kommt in der Stadtanlage in Zürich (135), in Genf (114), in Basel (61) und in Winterthur (52) vor. Der Durchmesser der gröfsten Zifferblätter schwankt an den verschiedenen Orten zwischen 0,22 und 2 m. Als Regulatoren finden sich verwendet elektrische Sekundenpendel, Halbsekundenpendel und Gewichtsuhren mit Kommutator.

Seit etwa 10 Monaten ist eine gleiche Pendeluhr zum Untersuchen und zu weiteren Vervollkommnungs-Studien auf der Neuenburger Sternwarte aufgestellt. Direktor Hirsch schreibt mir auf meinen Wunsch darüber, dafs die tägliche Variation derselben im Mittel der ganzen Zeit 0,11 Sekunden, seit der Anbringung der letzten Verbesserung aber die mittlere Variation in den letzten Monaten nur $0{,}08^s$ beträgt, wie bei den besseren astronomischen Uhren; dabei mufs bemerkt werden, dafs die Kompensation dieser Uhr noch nicht definitiv regulirt ist, und dafs Direktor Hirsch der Ansicht ist, die Variation werde, wenn die Uhr unter konstanten Luftdruck gebracht sein wird, was demnächst geschehen soll, sich noch bedeutend vermindern.

Ich schliefse mit einigen Bemerkungen betreffs dieser Uhr, welche mehrere von Professor Meidinger geäufserten Bemerkungen zu widerlegen bezw. abzuschwächen geeignet sind. Zunächst sei erwähnt, dafs bei dieser Uhr wie bei allen meinen elektrischen Pendeluhren, die Elektrizität nicht bei jeder Sekunde, auch nicht jeder zweiten Sekunde in Aktion tritt, sondern genau so oft als es nöthig ist, d. h. so oft der Schwingungsbogen auf ein bestimmtes Minimum herabsinkt; wie oft dies eintritt, hängt von der Stärke der Batterie ab; in der Regel ist die Impulsionsdauer etwa eine Minute, kann jedoch ohne grofsen Nachtheil 10 bis 120 Sekunden betragen. Damit werden nicht nur die Batterien und Kontakte sehr geschont, sondern was die Hauptsache ist, die Schwankungen der Stromstärke verlieren fast jeden Einfluss auf den Gang der Uhr, da, wenn die Impulsion schwächer wird, sie häufiger wiederkehrt und umgekehrt, und der Schwingungsbogen bei diesen astronomischen Uhren kaum um eine Bogenminute schwanken kann.

Andererseits hat die Erfahrung der auf der Neuenburger Sternwarte aufgestellten Uhr aufs Neue bewiesen, dafs die Sekundenkontakte, welche das Pendel zum Registriren und zum Betriebe des Zeigerwerkes liefert, seit 300 Tagen (mit beinahe 26 Millionen Kontakten) sich mit unveränderter Sicherheit machen, ohne dafs je daran gerührt worden wäre; freilich ist an denselben meine Vorrichtung zur Vermeidung der schädlichen Wirkung des Extrastromes angebracht.

Und endlich habe ich mit dieser elektrischen Pendeluhr bezw. dem Regulator das Problem gelöst, das Oel vollkommen zu vermeiden, womit jeder mögliche Einfluss der Zapfen des Räderwerkes, des Oeles und dergleichen auf den Gang des Regulators absolut aufgehoben ist.

Helligkeit einer Kreisfläche.

Aufgabe. In welcher Höhe h über dem Mittelpunkte einer kreisförmigen Fläche vom Radius a ist eine Lichtquelle anzubringen, damit

1. die Helligkeit der Peripherie,
2. diejenige der ganzen Fläche

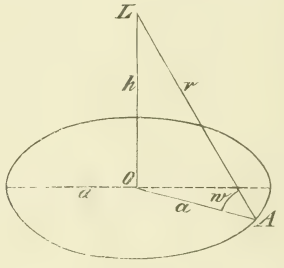
ein Maximum werde?

Lösung 1. Die Lichtquelle sei L, der Winkel, welchen der nach dem beliebigen Punkte A der Peripherie hinführende Lichtstrahl LA mit der Kreisfläche bildet, w, und J_0 die Lichtmenge des Strahles in der Entfernung $= 1$, so ist die der auffallenden Lichtmenge proportionale Helligkeit des beliebigen Punktes A der Kreisperipherie

$$J_A = J_0 \frac{\sin w}{r^2},$$

worin r den Abstand LA bedeutet.

Denn bei gleicher Reflexionsfähigkeit der Fläche und ohne Berücksichtigung der Absorption des vom Lichte durchstrahlten Mediums ist die Helligkeit direkt proportional dem Sinus



des Winkels, unter welchem der Lichtstrahl die Fläche trifft, und indirekt proportional dem Quadrate der Entfernung.

Für obigen Ausdruck kann man nun, wenn $LO = h$ gesetzt wird, schreiben:

$$J_A = J_0 \frac{\sin w}{r^2} = J_0 \frac{h}{\left(a^2 + h^2\right)^{\frac{3}{2}}},$$

und somit ist die Helligkeit der ganzen Kreisperipherie vom Radius $OA = a$.

1. $$J = J_0 \frac{2\pi a h}{\left(a^2 + h^2\right)^{\frac{3}{2}}},$$

Durch wiederholte Differentiation dieser Gleichung entsteht:

2. $$\begin{cases} \dfrac{dJ}{dh} = 2\pi a J_0 \dfrac{a^2 - 2h^2}{\left(a^2 + h^2\right)^{\frac{5}{2}}} \\ \dfrac{d^2J}{dh^2} = -2\pi a J_0 \dfrac{3h\left(3a^2 - 2h^2\right)}{\left(a^2 + h^2\right)^{\frac{7}{2}}} \end{cases}$$ und

Hieraus folgt, dafs erstens überhaupt ein Maximum in diesem Falle existirt, und dafs zweitens (da $h = \infty$ nicht zu brauchen ist) dieses Maximum, für welches bekanntlich $\frac{dJ}{dh} = 0$ sein mufs, eintritt, wenn

$$3. \quad \begin{cases} a^2 - 2h^2 = 0 \\ h = \frac{a}{2}\sqrt{2} = 0{,}7071\, a \end{cases} \quad \text{oder}$$

ist.

Die Lichtquelle ist also[1]) in einer Höhe, die nahezu dem 0,7fachen Radius der Kreisperipherie gleichkommt, anzubringen, und die maximale Helligkeit ist dann gleich $\frac{4\pi J_0 \sqrt{3}}{9a}$.

Lösung 2. Um ferner die Helligkeit der ganzen Kreisfläche bei dem bestimmten Abstande h der Lichtquelle zu finden, betrachten wir den unendlich schmalen kreisförmigen Ring vom inneren Radius y und der Breite dy. Seine Helligkeit würde gleich sein: $2\pi h J_0 \frac{y\,dy}{\left(y^2 + h^2\right)^{\frac{3}{2}}}$, und somit ist die Helligkeit der ganzen Kreisfläche:

$$4. \quad J_1 = 2\pi h J_0 \int_0^a \frac{y\,dy}{\left(y^2 + h^2\right)^{\frac{3}{2}}}$$

$$= 2\pi J_0 \left\{ 1 - \frac{h}{\left(a^2 + h^2\right)^{\frac{1}{2}}} \right\}.$$

Dies wäre die Helligkeit der Kreisfläche, wenn die Lichtquelle sich vertikal über dem Mittelpunkte derselben in der Entfernung h befindet.

Um nun zu untersuchen, ob bei einem gewissen Abstande der Lichtquelle ein Maximum der Helligkeit der Kreisfläche erzeugt wird, denken wir uns h in Gleichung 4. variabel und differenziren. Dies giebt:

$$5. \quad \begin{cases} \frac{dJ_1}{dh} = -2\pi J_0 \frac{a^2}{\left(a^2 + h^2\right)^{\frac{3}{2}}} \\ \frac{d^2 J_1}{dh^2} = +6\pi J_0 \frac{a^2 h}{\left(a^2 + h^2\right)^{\frac{5}{2}}}. \end{cases} \quad \text{und}$$

Es existirt daher in diesem Falle überhaupt kein Maximum der Helligkeit, sondern ein Minimum, welches, wie selbstverständlich, erreicht wird, wenn $h = \infty$ ist. J_1 ist dann $= 0$.

[1]) Wie dies auch bereits auf etwas anderem Wege in der Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, 1880, S. 383, entwickelt worden ist.

Es mufs hiernach, und in Uebereinstimmung mit Gleichung 4. die Helligkeit der Kreisfläche immer mehr zunehmen, wenn der Abstand der Lichtquelle sich verringert. Gleichwohl darf man die Gleichung 4. nicht dahin interpretiren, dafs bei $h = 0$ ein Maximum der Helligkeit, nämlich $J_1 = 2\pi J_0$ stattfände. Denn dieser Fall ist ebenso wie $h < 0$ ausgeschlossen und zwar schon deswegen, weil dann für jedes Element der Kreisfläche der Einstrahlungswinkel $w = 0$ und folglich wegen $\sin 0 = 0$ auch die auffallende Lichtmenge $= 0$ sein würde.

Prof. Dr. Hoffmann.

Bericht über Versuche mit elektrischen Lichtapparaten seitens der Militair-Ingenieurschule in Chatham in den Jahren 1879/80.

(Schlufs von Seite 71.)

Messung der Lichtstärke.

Die Lichtmessungen erfolgten nach Rumfords Methode, in rothen und grünen Kerzen; als Normallicht wurde ein Argand-Brenner von 40 Kerzen verwendet, der mit einem Suggschen Regulator versehen war.

Es wurde bei jeder Lichtmessung gleichzeitig eine elektrische Messung vorgenommen und ebenso die Front und Seite der Kohlenspitzen photographirt. Die gesammte leuchtende Fläche wurde dann aus diesen Photographien berechnet.

Bei den Wilde'schen Wechselstrom-Maschinen wurden die Lichtmessungen sowohl mit als ohne den an der Lampe angebrachten sphärischen Reflektor vorgenommen.

Messung der vom Stromerzeuger absorbirten Kraftmenge.

Zu diesen Messungen wurde das Alteneckssche Dynamometer benutzt; es wurden zu dem Ende die Axe der Antriebsriemscheibe und die der Scheibe auf dem Stromerzeuger in einer Horizontalen angeordnet. Die Riemscheiben des Dynamometers waren dann so angebracht, dafs, wenn die Maschine in Bewegung, der horizontale Zug auf die Axe unwesentlich war. Die Riemscheiben waren sorgfältig ausbalanzirt; die Kraft, welche im vertikalen Sinne erforderlich, um eine vorher bestimmte Ablenkung des Riemens zu erhalten, wurde mit einer Hebelwaage gemessen, die Abmessungen von 0,05 Pfund gestattete.

Die Messungen selbst erfolgten in folgender Weise: Sobald das Tachymeter eine gleichförmige Geschwindigkeit anzeigte, wurde ein elektrisches Signal gegeben, so dafs die Ablesungen im Stromerzeugerraum an der Waage gleichzeitig mit den elektrischen Messungen am Spiegelgalvanometer erfolgten.

Es wurden jetzt die zwei Abstände der Axe der Antriebsscheibe und der unteren Scheibe des Dynamometers von der Horizontalen gemessen und daraus die Ablenkungswinkel der zwei Theile des Riemens ermittelt.

Es seien:

H und h diese Abstände;

R_1, R_2 und R_3 die Radien der Antriebsscheibe, der Dynamometerscheiben und der Scheibe auf dem Stromerzeuger in engl. Fufs;

D, d die Abstände der äufseren Scheiben von den Dynamometerscheiben;

W_1 und W_2 die Ablesungen am Dynamometer in engl. Pfd. bei offenem und geschlossenem Stromkreis;

u die Tourenzahl pro Minute;

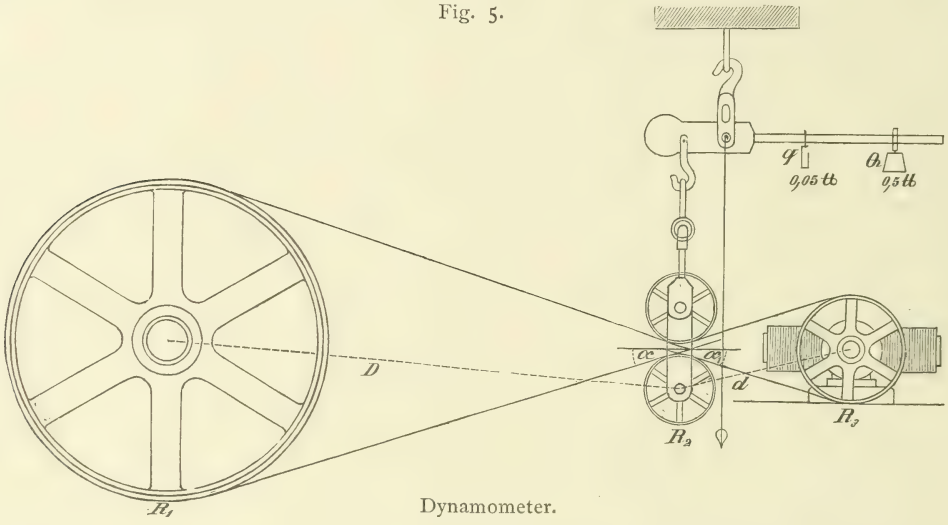
t die Riemendicke.

keine Abweichungen in den Versuchsresultaten konstatirt wurden, wenn der Riemen auch mit Harz eingeschmiert war.

Die beschriebene Hebelwaage war viel handlicher als eine vorher benutze Federwaage und bietet dabei den Vortheil, dafs die Dynamometer-Ablesungen keine Aenderungen der Winkel α und α_1 bewirken.

Ehe man sich zur Verwendung dieses Dynamometers entschlofs, dessen Benutzung einigermafsen mühselige Rechnungen bedingt, wurde ein Versuch mit dem integrirenden Rotations-Dynamometer von Eastons & Anderson gemacht. Unglücklicherweise waren die Federn dieses Apparates für die vorzunehmenden Versuche nicht geeignet, und es erschien nicht zweckmäfsig, die Versuche behufs Anschaffung und Erprobung neuer Federn zu verzögern.

Fig. 5.



Dynamometer.

Es ist dann

$$\arccos\frac{H-h}{D}-\arccos\frac{R_1+R_2}{D}=\alpha$$

$$\arccos\frac{H-h}{d}-\arccos\frac{R_2+R_3}{d}=\alpha_1$$

$$\frac{(W_1-W_2)\cdot\pi\,(2\,R_3+t)\cdot u}{(\sin\alpha+\sin\alpha_1)\cdot 737{,}47}\cdot K=S^2\cdot r\cdot 60\cdot 10^7$$

In dieser Gleichung ist S die Stromstärke und K entweder die totale oder aber die nutzbar gemachte Arbeit des elektrischen Stromes, je nachdem r den Widerstand im ganzen Schliefsungsbogen oder nur denjenigen Widerstand bedeutet, der dem elektrischen Lichtbogen entspricht.

Es liefert das vorstehende Dynamometer für die verschiedenen Maschinen gut unter einander vergleichbare Ergebnisse; als absolute Messung dürfte es fehlerhaft sein, weil der Antriebsriemen, wenn der Strom geschlossen wird, sich ein wenig verlängert.

Bezüglich des Einflusses eines etwaigen Schleifens des Riemens wird bemerkt, dafs

Bestimmung der Lichtstärken der Projektoren.

Zur Bestimmung des Wirkungsgrades der Projektoren wurden folgende Methoden benutzt:

a) Es wurden Leute in weifser, blauer und rother Kleidung in verschiedenen Distanzen vom Licht aufgestellt und ermittelt, in welchen Entfernungen die verschiedenen Farben schwach, deutlich und sehr deutlich erkennbar waren.

Mit Ausnahme der Fälle, in denen der Wirkungsgrad der Projektoren sehr differirte, gab diese Methode keine verläfslichen Resultate.

b) Es wurden Schilder von 6 Fufs im Quadrat, auf welche Buchstaben gemalt waren, in einer Entfernung von etwa 800 Yards vom Licht angebracht. Diese Schilder wurden um ihre Axe so lange gedreht, bis die Beobachter gerade die Buchstaben ablesen konnten, und dann nach einem Signal der betreffende Winkel gemessen. Die Beobachter befanden sich dabei etwa 20 Yards vom Lichte entfernt.

Die Resultate der beiden obenstehenden Methoden wurden bis zu einem gewissen Grade

durch Variationen in der Atmosphäre beeinflufst.

c) Es wurden Stäbe auf weifse Bretter projizirt und die Intensität der verschiedenen Schatten verglichen; man erhielt so sehr gut vergleichbare Resultate, die nicht von dem Zustande der Atmosphäre beeinflufst wurden, da die verschiedenen Projektoren gleichzeitig zum Versuch kamen und dabei sich nahezu in derselben Linie befanden.

Die oben erwähnten Methoden ergaben indessen nur Vergleichsdaten; zur Erlangung quantitativer Messungen wurde das folgende Verfahren benutzt:

d) Es wurde in einer Entfernung von etwa 6 000 Fufs vom Projektor die Intensität seines Strahles nach Rumfords Methode gemessen, als Einheit diente eine Sugg'sche Normalkerze.

Diese Messungen wurden in hohem Grade durch die atmosphärischen Verhältnisse beeinflufst, trotzdem aber durch Benutzung der Mittelwerthe aus sehr vielen Ablesungen ein zuverlässiges Bild der relativen Stärke der verschiedenen Projektoren erhalten. Es wurde so z. B. gefunden, dafs der Mangin-Projektor von 90 cm ungefähr doppelt so viel Licht giebt als der 60 cm Projektor gleicher Konstruktion.

Um dabei ermitteln zu können, in wie weit die Leuchtkraft von der Gröfse des Lichtkraters beeinflufst wird, wurden immer Front- und Seiten-Photographien des Lichtbogens aufgenommen.

Ergebnisse der Versuche.

Die Versuchsergebnisse sind in summarischer Uebersicht in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

Es sind dann weiter in umstehender Tabelle die Mittelwerthe der elektrischen Messungen, insbesondere unter wechselndem Widerstande des Lichtbogens zusammengestellt und nach der im Lichtbogen geleisteten Arbeit den verschiedenen Stromerzeugern eine Verdienstnummer ertheilt; diese Rangnummern stimmen mit der oben gegebenen Eintheilung nach Lichtstärken überein.

Die Arbeitswerthe des Stromes wurden aus dem Produkt $S^2 \cdot R$ bestimmt, wo R bezw. der Widerstand des gesammten Stromkreises oder der des Lichtbogens.

Es geht aus diesen Versuchen hervor, dafs, wenn man durch eine übermäfsige Verminderung des Widerstandes des Lichtbogens eine Erhöhung der im Lichtbogen geleisteten Arbeit erreichen will, damit auch die im übrigen Theile des Stromkreises bezw. in der Maschine geleistete Arbeit in so hohem Grade zunimmt, dafs ein derartiges Arrangement unzulässig erscheint.

Die Leistung der Siemens Maschinen No. 229 und 233 war wesentlich geringer als die der No. 290 und 293, es wurden deshalb nur die letzteren mit den übrigen Stromerzeugern verglichen.

Mittelwerthe der Stromstärken, elektromotorischen Kräfte, der gesammten und der Nutzarbeit, der Lichtstärken, Kraftverbrauch und Preise der versuchten Stromerzeuger.

Stromerzeuger.	Tourenzahl.	Stromstärke.	Elektromotorische Kraft.	Kraftverbrauch in Pferdestärken.	Prozentsatz der im Stromkreise gewonnenen elektrischen Arbeit.	Geleistete Nutzarbeit im Lichtbogen in Prozenten.	Lichtstärke in Normalkerzen.	Preis in Pfd. Sterl.	Bemerkungen.
2 Siemens, mittlerer Gröfse, neben einander geschaltet .	680	83,9	79,55	13,4	73[1]	39,49	19140	244	Die betreffenden Lichtmessungen erfolgten mit geneigten Kohlenstäben.
Gramme, Mod. *D*	500	93,78	88,72	15,1	89	47,79	27500	360	
- - -	475	91,29	83,77	12,7	88	46,37	22500	360	
- - *C*	1200	81,22	69,9	9,52	85	54,48	19500	240	
2 - - *A* (neben einander geschaltet).	875	68,8	88,7	9,55	88	41,71	18300	160	
Wilde, Marine-Mod.	500	—	—	6,50	—	—	5700	450	Gesammtlicht zweier Lampen mit Reflektoren.

[1]) Es wurde durch andere Experimentatoren mit Stromerzeugern derselben Gattung ein höherer Prozentsatz erzielt.

	Datum.	Arbeit im Lichtbogen. Ergtens per sek.	Arbeit im ganzen Stromkreise. Ergtens per sek.	Elektromotorische Kraft. Volts.	Widerstand des Lichtbogens. Ohms.	Stromstärke. Weber.	Tourenzahl.	Relative Verdienst-Nummer hinsichtlich der im Lichtbogen geleisteten Arbeit.
	30. 7	3,537	5,93	81,06	0,639	74,96	680	IV.
	14. 8	3,6	6,36	80,6	0,560	80,34	—	
	12. 8	3,49	7,36	77,49	0,38	96,51	—	
	—	3,32	5,21	—	0,745	66,82 [1]	—	
Siemens 290 u. 293	30. 7	3,20	6,18	75,88	0,459	83,54	630	
	30. 7	2,818	5,81	71,39	0,415	83,77	580	
	12. 8	2,77	5,32	70,10	0,463	77,91	—	
	30. 8	2,77	5,71	70,77	0,405	82,96	—	
	30. 7	2,4	4,67	65,92	0,459	73,04	530	
do. 290	28. 7	1,87	3,88	79,98	0,749	50,36	680	
	30. 7	2,15	4,84	86,5	0,659	57,3	680	VI.
do. 293	5. 8	2,00	4,34	83,32	0,714	53,35	—	
	—	1,46	2,51	—	1,11	36,26 [1]	—	
do. 290	28. 7	1,68	3,38	75,19	0,952	42,8	630	
	30. 7	1,76	3,82	79,72	0,728	49,2	—	
do. 293	5. 8	1,77	4,27	80,3	0,633	52,93	—	
	12. 8	4,25	8,09	92,11	0,487	93,78	—	I.
	12. 8	3,89	7,47	83,77	0,498	91,29	475	II.
	11. 8	3,10	5,57	79,14	0,587	72,86	450	
	11. 8	2,99	4,96	79,2	0,734	64,18	—	
Gramme, *D* . . .	11. 8	2,97	4,99	75,69	0,719	67,31	—	
	12. 8	3,42	7,63	78,67	0,353	99,65	—	
	3. 9	2,65	4,57	70,	0,666	66,64	—	
	3. 9	2,4	3,92	66,	0,661	60,78	400	
	1. 6	3,58	5,57	69,9	0,627	81,22	1200	III.
do. *C*	1. 6	3,09	4,43	66,05	0,65	69,2	1100	
	1. 6	2,32	3,16	59,5	0,768	54,9	1000	
	1. 9	2,59	5,96	88,7	0,549	68,81	875	V.
	1. 9	2,5	4,84	87,1	0,791	56,4	—	
do. 2*A*	2. 9	1,915	3,14	78,5	1,13	41,2	800	
	2. 9	1,51	2,44	70,1	1,18	35,98	725	
	2. 9	1,18	2,55	60,7	0,631	43,14	650	
	4. 9	1,34	2,59	86,6	1,36	32,6	875	VII.
do. 1*A*	4. 9	1,12	2,12	80,54	1,56	27,03	800	
	4. 9	0,864	1,7	72,86	1,64	23,88	725	
	6. 9	3,9	7,88	83,39	0,424	96,91	500	[2]
Siemens, gr. Mod.	6. 9	2,84	4,94	70,71	0,55	72,79	450	
	6. 9	2,1	4,6	67,14	0,415	71,44	400	
Siemens 229 u. 233	6. 9	3,1	6,34	74,4	0,428	87,1	680	
	4. 9	2,93	4,97	73,3	0,631	69,28	680	
do. eine dieser	5. 9	1,66	3,18	75,26	0,914	43,29	680	
Maschinen	5. 9	1,67	3,82	75,74	0,657	50,85	—	

[1] Für kontinuirlichen Betrieb zulässiges Maximum.

[2] Wurde nicht klassifizirt, da die Konstruktion des Stromsammlers der Trommel unzulässig erschien.

Man sieht auch, dafs zur Erlangung der 4,25 Ergtens im Lichtbogen bei der Gramme-schen Maschine, Modell *D*, eine beträchtliche Arbeitsleistung in der Maschine erforderlich wurde. Die grofsen Dimensionen der Maschine und ihre starken Drähte verhindern aber eine übermäfsige Erwärmung.

Es werden schliefslich im Berichte die Vorzüge und Nachtheile der verschiedenen Stromerzeuger zusammengestellt, es heifst dort:

a) 2 Siemens mittlerer Gröfse.

Vorzüge:

1. Es können bei Benutzung der einzelnen Stromerzeuger zwei Lichter erzeugt werden.

2. Die erzeugte Lichtstärke ist bedeutend gröfser wie bei den anderen versuchten Maschinen, mit Ausnahme von den Gramme *D* und *C*.

Nachtheile:

1. Das leichte Erwärmen der Drähte, wenn das Bedienungspersonal nicht sehr mit der Verwendung dieser Stromerzeuger vertraut ist, auch ist es ein Nachtheil, dafs die rotirende Trommel sich stärker erwärmt als die Elektromagnete.

2. Wenn die Stromerzeuger neben einander eingeschaltet werden, so tritt leicht eine Umkehrung des Magnetismus ein, und werden dadurch grofse Störungen und Zeitverluste verursacht.

3. Ein unregelmäfsiges Funktioniren der Lampe bewirkt starke Funkenbildung an den Bürsten und dadurch eine rasche Abnutzung des Stromsammlers und der Bürsten.

Es ist aus diesen Gründen eine gröfsere Erfahrung nothwendig, um mit diesen Maschinen zufriedenstellend zu arbeiten, als bei den Gramme'schen Maschinen erforderlich ist.

b) Gramme, Modell *D*.

Vorzüge:

1. Dieser Stromerzeuger giebt ein bedeutend kräftigeres Licht als jede andere der versuchten Maschinen.

2. Die Bedienung der Maschine kann auch weniger geübten Leuten anvertraut werden, ohne befürchten zu müssen, dafs die Drähte durch Erwärmung oder Funkenbildung leiden.

3. Bei einem 6stündigen kontinuirlichen Betrieb unter denselben Bedingungen, wie bei den 2 Siemens-Maschinen neben einander eingeschaltet, und mit einem Strome von 58,5 Weber[1]) stieg die Temperatur der Drähte nur um 71° F. Unter den gleichen Bedingungen stieg die Temperatur der Trommel der Siemens'schen Maschinen um 110° F. und der Elektromagnete um 85° F. bei einer Stromstärke von 55 Weber. Die Elektromagnete der Gramme'schen Maschine erwärmen sich stärker als der rotirende Ring, so dafs man die Maximalerhöhung der Temperatur beobachten kann, ohne die Maschine anhalten zu müssen.

4. Fehlen der Funken. Die Funkenbildung an den Bürsten ist aufserordentlich schwach und oft unbemerkbar; es ist in Folge dessen die Abnutzung des Stromsammlers und der Bürsten aufserordentlich gering. Die Bürsten sind leicht in ihre richtige Lage zu bringen und sind dabei so angeordnet, dafs man sie, wenn dies erforderlich erscheint, in der Längenrichtung des Stromsammlers verschieben kann.

5. Einfachheit. Da die Maschine nur eintheilig, so sind die Verbindungen sehr einfach und leicht zu verfolgen.

6. Es wurde im Lichtbogen eine Nutzarbeit von 47,8 % mit einem Stromkreise von 0,498 Ohms äufserem Widerstand geleistet.

7. Die Tourenzahl (500) ist geringer als die der 2 mittleren Siemens und weniger als halb so grofs, wie die der Gramme, *C* (1200), es ist in Folge dessen auch die Abnutzung der Maschine und der bewegten Theile geringer.

Nachtheile:

Der Kostenpreis einer Gramme'schen Maschine, Modell *D*, ist 360 Pfd. Sterl., also ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal so grofs, als der der 2 Siemens-Stromerzeuger.

c) Gramme, Modell *C*.

Vorzüge:

1. Die Maschine kann durch nur wenig geübte Arbeiter bedient werden, ohne eine Beschädigung der Drähte durch Ueberhitzung befürchten zu müssen. In dieser Hinsicht übertrifft dieser Stromerzeuger alle übrigen versuchten Apparate.

2. Bei einem kontinuirlichen Betriebe von 6 Stunden unter denselben Bedingungen wie bei den 2 Siemens und Gramme, Modell *D*, und mit einer Stromstärke von etwa 83,15 Weber erhob sich die Temperatur der Drähte nur um 30° F.

3. Fehlen der Funken s. h. Vorzüge 4. von Gramme *D*.

4. Mit einem Stromkreise von 0,627 Ohms äufserem Widerstand wurde eine Nutzarbeit von 54,48 % erzielt.

5. Einfachheit s. h. Vorzug 5. von Gramme *D*.

6. Kompaktheit s. h. Vorzug 7. von Gramme *D*.

Der Preis dieser Maschine von 240 Pfd. Sterl. ist nahezu derselbe als der zweier Siemens mittlerer Gröfse mit Kommutator. Der Strom kann, wenn nothwendig, zur Herstellung zweier Lichter mit einer Blandy-Rolle getheilt werden.

Nachtheile:

1. Die erzielte Lichtstärke ist nur 19 500 Kerzen, ungefähr so grofs wie die der 2 Siemens, und etwa 30 % kleiner wie die der Gramme *D* bei 500 Touren.

[1]) Bei einer Stromstärke von 83,6 Weber trat in 6 stündigem Betrieb eine Temperaturerhöhung von 110° ein.

2. Die grofse Geschwindigkeit von 1200 Touren pro Minute dürfte zu beträchtlicher Abnutzung der Maschine und bewegten Theile Veranlassung geben.

d) 2*A* Gramme, neben einander geschaltet.

Vorzüge:

1. Billigkeit. Der Preis der 2 Stromerzeuger mit Kommutator ist nur 170 Pfd. Sterl.

2. Diese Stromerzeuger haben ziemlich dieselbe geringe Erwärmung wie die übrigen Gramme.

3. Fehlen der Funken s. h. Vorzug 4. von Gramme *D*.

4. Bei Benutzung der einzelnen Stromerzeuger können zwei Lichter hergestellt werden.

Nachtheile:

1. Die von diesen Stromerzeugern gelieferte Lichtmenge, welche nur 18500 Kerzen beträgt, ist für die militairischen Bedürfnisse nicht ausreichend.

2. Wenn die Stromerzeuger neben einander eingeschaltet sind, so tritt leicht eine Umkehrung des Magnetismus ein und werden dadurch grofse Störungen und Zeitverluste verursacht.

e) Wilde 32 Magnetmaschine (Marine-Modell).

Vorzüge:

1. Die Anordnungen für die Verbindungen der Stromkreise sind so getroffen, dafs keine Abnutzung auf dem Kommutator für den Lichtkreis eintritt, und in Folge einer ziemlich geschickten Anordnung kann die Abnutzung des Kommutators für den erregenden Stromkreis auf ein Minimum reduzirt werden.

2. Die Lampen sind leicht im Brennpunkt einzustellen und in Folge dessen ihre Bedienung durch weniger geübte Personen möglich.

3. Im Falle einer Beschädigung der Drähte können die Spulen abmontirt und ohne Schwierigkeit frisch gewickelt werden, so dafs eine Störung in kurzer Frist behoben werden kann.

4. Man kann mit diesen Stromerzeugern zwei Lichter herstellen.

Nachtheile:

1. Der gröfste Nachtheil ist die geringe Lichtstärke; derselbe wird in gewissem Grade dadurch aufgewogen, dafs das Licht im Allgemeinen besser im Brennpunkt ist als bei den Lichtern mit kontinuirlichen Strömen.

2. Die Bürsten an dem erregenden Stromkreise sind nur schwer in ihrer zweckmäfsigsten Lage anzubringen.

Der Bericht geht dann weiter zur Besprechung der versuchten automatischen und Handlampen über und kommt zum Schlufs, dafs, wenn man für militairische Zwecke überhaupt automatische Lampen verwenden will, die Serrin-Lampe am Besten entspricht, dafs aber im Allgemeinen die geneigte Handlampe von Sautter-Lemonnier die günstigsten Resultate ergiebt.

Bei den Versuchen der verschiedenen Projektoren erwies sich der Mangin-Projektor sowohl in Bezug auf seine Leistung als mit Rücksicht auf seine geringe Zerbrechlichkeit allen anderen versuchten Projektoren weit aus überlegen.

In einem Anhang zum Bericht werden schliefslich noch Versuche mit einer nachträglich eingelieferten grofsen Siemens-Maschine erwähnt; es heifst dort:

In dieser modifizirten Konstruktion arbeitete die Maschine für Perioden, die 2 bis 3 Stunden nicht überschritten, vorzüglich; die Funkenbildung an den Bürsten war gering und die Wirkung bei 450 bis 480 Touren sehr kräftig.

Unglücklicherweise wurde aber die Maschine beim Dauerversuch nach etwa 2 stündigem Betrieb bei 455 Touren so warm, dafs die Elektromagnete zu rauchen anfingen; es waren dabei die elektrischen Messungen:

Stromstärke	63,48 Weber,
Widerstand im Lichtbogen	0,64 Ohms,
Elektromotorische Kraft . .	76,2 Volts.

Die Temperaturzunahme der Elektromagnete war ungefähr 150° F., ohne Zweifel in den inneren Lagen noch höher und in Folge dessen für militairische Zwecke ein Konkurriren mit den Gramme'schen Maschinen, Modell *D* und *C*, nicht möglich.

Es geht aus diesen Versuchen jedenfalls hervor, dafs eine weitere wesentliche Erhöhung des Wirkungsgrades der Stromerzeuger kaum zu erwarten ist, eine Erhöhung der im Lichtbogen geleisteten Nutzarbeit erscheint aber möglich, es weist in dieser Hinsicht insbesondere Gramme, Modell *C*, gegenüber den neben einander eingeschalteten zwei Siemens mittlerer Gröfse einen wesentlichen Fortschritt auf.

Reduziren wir die angegebenen mittleren Lichtstärken auf die Krafteinheit so finden wir:

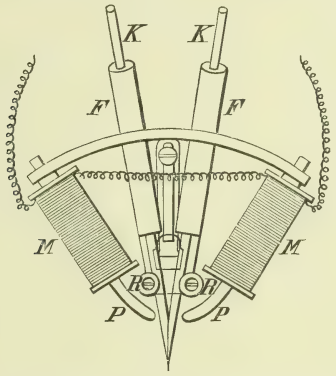
	Lichtstärke auf 1 Pferdekraft
zwei Siemens neben einander eingeschaltet	1428,
Gramme, Modell *D*	1821,
- - *C*	2048,
zwei Gramme neben einander eingeschaltet	1916,
Wilde	877.

Es ist hiernach die auf die Krafteinheit gewonnene Lichtmenge bei den zwei Siemens-Maschinen um 31 % kleiner wie bei Gramme *C*, sich während die Prozentsätze der von beiden Maschinen im Stromkreise geleisteten Arbeit nur um 14 % unterscheiden.

Elektrische Lampe von Lescuyer.

(Nach *The Telegraphic Journal*, Bd. 9, S. 4.)

In der Lampe von Lescuyer dienen als Elektroden 4 Kohlenstäbe, die zu je zweien in der in untenstehender Abbildung angedeuteten Weise vereinigt sind. *K*, *K* sind zwei Kohlenstäbe, welche sich durch ihre eigene Schwere in den beiden röhrenförmigen Kohlenhaltern *F*, *F* nach unten bewegen. *R*, *R* sind zwei Metallrollen, welche durch Federn gegen die Kohlen gepreſst werden und lediglich als Stromeinführungen dienen. Es ist so nur ein kurzes Stück der Kohlenstäbe im Schlieſsungsbogen, dessen Widerstand dabei von der Länge der Stäbe unabhängig und zugleich geringer ist, als bei Einschaltung der Gesammtlänge der Kohlenstäbe. Die Elektromagnete *M*, *M* haben die Aufgabe, mit ihren gebogenen Polschuhen *P*, *P* auf den Lichtbogen unmittelbar zu wirken und ein Emporsteigen desselben zwischen den Elektroden zu verhüten. Dieselben sind so eingeschaltet, daſs der Strom erst durch ihre Spulen und dann durch die Kohlen geht.



Zwei der eben beschriebenen Theile sind nun weiter oben durch ein Querstück so verbunden und gegeneinander gestellt, daſs die Kohlenpaare eine ganz ähnliche Stellung gegeneinander einnehmen, wie die einzelnen Kohlenstäbe. Das eine der Kohlenpaare ist unbeweglich an dem Verbindungsstücke befestigt, während das andere sich um ein Gelenk so bewegen läſst, daſs man die Entfernung der Kohlenspitzen verändern kann. Aufserdem wirkt eine Spiralfeder so auf das bewegliche Kohlenpaar, daſs seine Spitze sich stets in einer gewissen, durch eine Stellschraube zu regulirenden Entfernung von der Spitze des anderen Kohlenpaares befindet.

Um nun das Anzünden der Lampe zu ermöglichen, verwendet Lescuyer noch einen anderen Elektromagnet, der sich zwischen beiden Kohlenpaaren an dem erwähnten, dieselben verbindenden Querstücke befindet. Derselbe ist in einen Nebenzweig des Stromkreises der Lampe eingeschaltet und wirkt auf einen an dem beweglichen Kohlenpaare befestigten Anker.

Die Vorgänge bei Benutzung der Lampe sind nun folgende: Da anfänglich die Kohlenspitzenpaare von einander entfernt sind, geht der Strom durch den in der Zweigleitung liegenden Elektromagnet; derselbe zieht seinen Anker an und bringt hierdurch die Kohlenspitzenpaare zusammen. Da nun jetzt der Strom zwischen den Kohlenspitzen übergehen kann, hört er auf, den Elektromagnet zu durchlaufen; derselbe läſst in Folge dessen den Anker los und hierdurch gehen die Kohlenspitzenpaare bis zu der durch die Stellung der obenerwähnten Stellschraube bestimmten Entfernung auseinander. Der Elektromagnet dient also nur zur Herstellung der Berührung der Kohlenspitzen. Die Kohlen bewegen sich dem Verbrauch entsprechend durch ihre eigene Schwere nach unten. Durch ihre Stellung zu einander ist die Unveränderlichkeit des Lichtbogens bedingt, in welchem Umstande ein Hauptvortheil der Lampe von Lescuyer besteht.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Ausstellung für Elektrizität in Paris.] Unter Hinweis auf die von dem Kommissar des deutschen Reichs für die bevorstehende Pariser Ausstellung in einer groſsen Anzahl von Zeitungen erlassenen Einladung zur Betheiligung an der Ausstellung geben wir nachstehend die eben jetzt eingetroffene allgemeine Eintheilung der bei der Pariser internationalen Ausstellung für Elektrizität auszustellenden Gegenstände.

Gruppe 1.
Erzeugung der Elektrizität.

Klasse 1. Statische Elektrizität.
Klasse 2. Batterien und Zubehör.
Klasse 3. Magneto-elektrische und dynamo-elektrische Maschinen.

Gruppe 2.
Uebermittelung der Elektrizität.

Klasse 4. Kabel, Drähte und Zubehör, Blitzableiter.

Gruppe 3.
Elektrometrie.

Klasse 5. Apparate für elektrische Messungen.

Gruppe 4.
Anwendung der Elektrizität.

Klasse 6. Telegraphie, Signalwesen.
Klasse 7. Telephonie, Mikrophonie und Photophonie.
Klasse 8. Elektrisches Licht.
Klasse 9. Elektrische Motoren, elektrische Kraftübertragung.

Klasse 10. Elektrizität in der Heilkunst.
Klasse 11. Elektro-Chemie.
Klasse 12. Präzisions-Instrumente, Elektromagnete und Magnete, Kompasse, elektrische Apparate.
Klasse 13. Verschiedene Apparate.

Gruppe 5.

Mechanik im Allgemeinen.

Klasse 14. Dampfkessel, Dampf-, Gas- und hydraulische Maschinen und Transmissionen, soweit dieselben für die Elektrotechnik verwendbar sind.

Gruppe 6.

Bibliographie. — Geschichte.

Klasse 15. Bibliographische Sammlung von Werken, welche die elektrische Wissenschaft und Industrie betreffen, Zeichnungen, Karten etc.
Klasse 16. Geschichtliche Sammlung von Apparaten, welche die ersten Untersuchungen und die ältesten Anwendungen der Elektrizität betreffen.

[Die elektromotorischen Kräfte einiger Zinkkupferelemente.] Nach einer von Waltenhofen angegebenen Methode — mit der wesentlichen Aenderung, dafs ein Strom nicht durch eine Tangentenbussole, sondern durch in einer bestimmten Zeit in einem Voltameter entwickelte Gasgemenge gemessen wird — sind von Fr. Fuchs für die Verhältnisse verschiedener Zinkkupferelemente folgende Zahlen gefunden und in Wiedemanns Annalen, Bd. 11, S. 795 bis 801, veröffentlicht worden:

12,20	Amalgamirtes Zink, Lösung von schwefelsaurem Zinkoxyd (1 Gewichtstheil Salz auf 3 Gewichtstheile Lösung). Kupfer, Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd (1 Gewichtstheil Salz auf 5 Gewichtstheile Lösung).
12,18	Amalgamirtes Zink, Lösung von schwefelsaurem Zinkoxyd (1 Gewichtstheil Salz auf 4 Gewichtstheile Lösung). Kupfer, Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd (1 Gewichtstheil Salz auf 3 Gewichtstheile Lösung).
13,15	Amalgamirtes Zink, Schwefelsäure (spez. Gew. 1,131). Kupfer, Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd (1 Gewichtstheil Salz auf 5 Gewichtstheile Lösung).
12,41	Amalgamirtes Zink, Lösung von salpetersaurem Zinkoxyd (1 Gewichtstheil Salz auf 3 Gewichtstheile Lösung). Kupfer, Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd (1 Gewichtstheil Salz auf 2 Gewichtstheile Lösung).
11,91	Zusammensetzung wie die vorige, es sind jedoch zwei Volumina der Kupferlösung mit destillirtem Wasser auf fünf Volumina verdünnt.

Die Zahlen sind in der gröfsten Abweichung bis auf 1 % genau. Nn.

[Einfluſs der Temperatur auf die Isolationsfähigkeit des Paraffinöls.] David Brooks hat (nach *Telegraphic Journal*, 1881, Bd. 9, S. 5) über den Einfluſs der Temperatur auf die Isolationsfähigkeit des Paraffinöls, welches er als Isolationsmittel bei unterirdischen Leitungen benutzt, folgende Versuche gemacht. Zwei Zinnplatten von je 25 Quadratfuſs (2,32 qm) Oberfläche wurden $^1/_8$ Zoll (3 mm) von einander entfernt aufgestellt und durch eine isolirende Schicht Paraffinöl getrennt. Diese Platten wurden mit den Polen einer aus 300 Daniell'schen Elementen bestehenden Batterie verbunden, in deren Schlieſsungskreis sich aufserdem ein Thomsonsches Galvanometer befand, und nachdem sie bis zu einer Temperatur von 200° F. (93,3° C.) erhitzt worden waren, allmälig abgekühlt. Es ergaben sich bei den verschiedenen Temperaturen folgende Ablenkungen:

Temperatur: Fahrenheit.	Celsius.	Ablenkung:
200°	93,3°	325
195	90,5	280
190	87,7	260
185	85,0	230
180	82,2	180
175	79,4	155
170	76,6	125
165	73,9	105
160	70,1	90
155	68,3	75
150	65,5	60
145	62,7	50
140	60,0	45
135	57,2	40
130	54,4	35
125	51,6	30
120	48,9	26
115	46,1	22
110	43,3	20
105	40,5	17
100	37,7	15
90	32,2	12
80	26,6	10
70	21,1	8
60	15,5	6
50	10,0	5
40	4,4	4

Die Isolationsfähigkeit vermindert sich also in entsprechendem Verhältnifs zur Temperaturzunahme, während man beobachtete, dafs die elektro-statische Kapazität bei allen diesen Versuchen keinerlei Veränderungen erfuhr.

[Automatischer Schnellschreiber von T. M. Foote und F. Anderson.] (Nach *The Telegraphic Journal*, Bd. 8, S. 400.) Kürzlich sind auf den Staatstelegraphenlinien in England einige Versuche mit einem automatischen Schnellschreiber gemacht worden, welcher eine Erfindung von T. M. Foote, Brooklyn, und F. Anderson, Peekskill, Amerika, ist. Obgleich die Ergebnisse auf langen Linien hinter denen des Wheatstone'schen Automaten zurückblieben, sind doch die Erfolge auf kürzeren Linien derart, dafs eine Beschreibung dieses Systems gerechtfertigt sein dürfte.

Auf der gebenden Station befindet sich eine aus zwei gegen einander isolirten Hälften bestehende Metalltrommel, die mit dem Zink- bezüglich Kupferpol einer in der Mitte an Erde gelegten Batterie verbunden sind. Ueber diese Trommel wird ein Papierstreifen geführt, auf welchem die zu gebenden Zeichen in zwei parallel laufenden Reihen als Durchlochungen erscheinen. Gegen diesen Papierstreifen federn zwei Metallbürsten, welche beide mit der Linie verbunden sind, so dafs sie durch die Durchlochungen hindurch Kontakt mit den entsprechenden Hälften der Metalltrommel herstellen. Aufserdem ist noch ein Kondensator vorhanden, der einerseits mit der Linie, andererseits mit der Erde verbunden ist.

Die Empfangsstation ist mit einer Metalltrommel, über welche ein chemisch präparirter Papierstreifen geführt wird, und zwei gegen dieselbe federnden Metallstiften ausgerüstet. Der eine Stift ist mit der Linie, der andere mit der Erde verbunden. Bei einem positiven Strome wird also der eine, bei einem negativen der andere Stift ein Zeichen auf der oberen Fläche des Papierstreifens erzeugen.

Eine Eigenthümlichkeit des Systemes besteht nun darin, dafs jedes Urzeichen entweder von einem positiven oder einem negativen Strom erzeugt wird, und dafs zwei Ströme von demselben Vorzeichen niemals dicht auf einander folgen, d. h. dafs ein positiver Strom immer einem negativen und ein negativer immer einem positiven Strome folgt. Jeder Buchstabe wird von dem folgenden durch einen Strich von doppelter Länge getrennt. In den Durchlochungen des Papierstreifens wird ein Punkt durch ein Loch, ein Strich durch zwei und das vorerwähnte Trennungszeichen durch vier Löcher in der nämlichen Lochreihe gebildet.

Telegraphirt eine Bürste zwei oder vier hinter einander in derselben Reihe stehende Löcher ab, so sendet sie zwei bezw. vier gleichgerichtete Ströme ab, und es würden demgemäfs auf der Empfangsstation zwei bezw. vier dicht neben einander stehende Punkte erscheinen, wenn sich nicht der Kondensator in der Zeit, während welcher die Bürste über das zwischen beiden Durchlochungen befindliche Papiertheilchen gleitet, entlüde und so einen Strom in die Linie schickte, welcher die beiden Punkte zusammenzieht und als Strich erscheinen läfst.

Durch die Benutzung zweier kurzen Ströme zur Herstellung eines Striches erreicht man den Vortheil, dafs die Linie sich immer nach Sendung eines Zeichens, gleichviel ob Punkt oder Strich, in demselben Zustande befindet und stets bereit ist, neue Zeichen zu empfangen, während man bei Verwendung von langen und kurzen Strömen zur Bildung der Urzeichen mit Ladungen verschiedener Art zu rechnen hat.

In der Schrift ist hierbei (abweichend von der Steinheilschrift) die Stellung der Urzeichen in der unteren oder oberen Zeile ganz ohne Bedeutung; es ist also genau so, als wenn man blos einzeilige Schrift (Morseschrift) hätte. In dem gelochten Streifen kann das »a« nebst Zwischenraum bald so: .˙˙....., bald so: ˙..˙˙˙˙ aussehen. Dem mufs der Lochapparat Rechnung tragen; derselbe ist deshalb zwar sehr sinnreich, aber auch nichts weniger als einfach. Die Durchlochungen werden mittels einer Klaviatur hergestellt, welche der beim Typendrucker von Hughes gebräuchlichen ähnlich ist.

Obgleich die Versuche mit diesem System in England nicht ganz günstig ausgefallen sind, so hat es doch in Amerika mit einer Geschwindigkeit von 1500 Wörtern in der Minute gearbeitet, allerdings auf einer unabhängigen oberirdischen Linie, mit einem Leitungsdrahte von grofsem Durchmesser.

[Jüllichs Verbesserung an Cowpers Kopirtelegraph.] Der 1878 in England patentirte, u. A. in Dinglers Polytechnischem Journale (Bd. 232, S. 413) beschriebene, die Schrift während des Niederschreibens selbst telegraphisch am Bestimmungsorte wiedererzeugende Kopirtelegraph von Cowper erforderte bisher zu seinem Betriebe zwei Leitungen — ein Uebelstand, der seiner sonstigen Brauchbarkeit grofsen Abbruch that. Max Jüllich, Assistent am Wiener Polytechnikum, hat nun in der Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins (5. Jahrg., S. 157 und 161) eine Anordnung angegeben, welche den Betrieb des Cowper'schen Kopirtelegraphen mit nur einem Leitungsdrahte ermöglichen soll. Von der Erfahrung ausgehend, dafs Galvanometernadeln durch rasch intermittirende Ströme keine schwankenden, sondern konstante Ablenkungen erleiden, wenn diese auch etwas kleiner sind, als die durch einen konstanten Strom von derselben Stärke verursachten, hat er zwei der an Meyers vierfachem Telegraph befindlichen ähnliche Vertheilerscheiben konstruirt, welche auf beiden Stationen durch Uhrwerke synchron bewegt werden. Diese Vertheilerscheiben haben den Zweck, den Leitungsdraht in kurz auf einander folgenden Zeitabschnitten

abwechselnd auf der Empfangsstation mit dem einen oder dem anderen der beiden, den Schreibstift bewegenden Galvanometer in Verbindung zu bringen, auf der gebenden Station aber abwechselnd mit den beiden Stromschliefsern. Gegen jede der beiden Flächen jedes Vertheilers wird durch eine Feder eine kleine, konische Walze gedrückt, und führt den Strom von den eingelegten metallenen Feldern der Linie zu bezw. aus ihr dem einen oder dem anderen Galvanometer. Der Synchronismus beider Scheiben wird durch Sendung eines besonderen Korrektionsstromes, welcher bei jeder Umdrehung einmal geschlossen wird, in ähnlicher Weise wie beim Hughes erhalten.

[Telephon im Eisenbahndienste.] Während das gewöhnliche Bell'sche Telephon sich auf den englischen Eisenbahnen keiner besonderen Gunst zu erfreuen gehabt hat, wird, nach einer Mittheilung im *Electrician* (Bd. 6, S. 115), das Gover-Bell'sche Telephon im gröfseren Mafsstabe und mit Erfolg von der *South-Western Railway Company* versucht. Es wird erwähnt, dafs schon vor 10 Jahren C. F. Varley in einem Patente eine Art und Weise beschrieben habe, wie man schwache undulatorische elektrische Signale auf demselben Drahte geben könne, auf welchem kräftige Morseschriftzeichen verwendet werden. Jetzt wird das Telephon von Gover-Bell im Eisenbahndienste in derselben Weise verwendet. Es wird nämlich auf dem Drahte mit eingeschaltet, auf welchem die Blocksignale gegeben werden, und die schwachen magneto-elektrischen Wechselströme, welche die mündliche Botschaft forttragen, stören die stärkeren Blockströme nicht im geringsten. Man kann dabei den Lärm, welchen die Abfahrt eines Zuges von einer entfernten Station verursacht, zugleich mit der Glocke hören, welche die Abfahrt verkündet. —

Wir glauben bei dieser Gelegenheit daran erinnern zu sollen, dafs Versuche, Morse-Telegraphen und Telephone auf demselben Drahte gleichzeitig zu benutzen, in Deutschland schon im Dezember 1877 ausgeführt worden sind. Vgl. Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 227, S. 56, Technische Blätter, 1878, S. 15, und *Journal télégraphique*, Bd. 4, S. 9.

[Automatischer Feuermelder von Brown & Bogen.] Die automatischen Feuermelder, wie z. B. der auf S. 360 des Jahrg. 1880 beschriebene, pflegen an der Unvollkommenheit zu leiden, dafs sie zwar plötzliche Temperaturerhöhungen anzeigen, nicht aber langsam und allmälig eintretende. Der von dem früheren Elektriker und Superintendent der *West India and Panama Telegraphs* eingeführte Feuermelder dürfte von diesem Mangel frei sein. Er enthält nämlich in einem offenen Metallkästchen zwei neben einander liegende, gerade, dünne Metallschienen, welche aus zusammengelötheten Streifen von verschiedenen Metallen bestehen und so angeordnet sind, dafs sie sich bei der Erwärmung krümmen. Für gewöhnlich stellt eine in der einen Schiene angebrachte und die andere Schiene berührende Stellschraube die leitende Verbindung zwischen den beiden Schienen her und schliefst so eine elektrische Batterie. Nun ist aber die eine Schiene blofs gelassen, während die andere in einer Scheide aus Papier oder einem anderen die Wärme nicht leitenden Stoffe steckt. Wenn daher ein Feuer ausbricht, das eine plötzliche Temperaturerhöhung verursacht, so krümmt sich die blofse Schiene rascher als die verhüllte, entfernt sich von letzterer und unterbricht so den Strom. Wenn dagegen eine allmälige Temperaturerhöhung eintritt, so krümmen sich beide Schienen ganz gleichmäfsig und bleiben in Berührung; sobald indessen dabei eine bestimmte Temperatur überschritten wird, stöfst die blofse Schiene gegen eine Stellschraube, welche sie an weiterer Krümmung hindert, während die verhüllte sich ungehindert weiter krümmen kann, so dafs jetzt also ebenfalls der Strom unterbrochen wird.

In den Stromkreis ist ein Elektromagnet eingeschaltet, der bei jeder Unterbrechung des Stromes einen drehbaren Arm auf einen Kontakt niederfallen läfst, durch diesen einen Lokalstrom durch eine elektrische Klingel mit Selbstunterbrechung schliefst und zugleich anzeigt, in welchem Raume das Feuer ausgebrochen ist.

(*Engineering*, Bd. 31, S. 218.)

[Elektrische Strafsenbeleuchtung in London.] In der City von London werden vom 1. Februar d. J. ab Versuche über die Verwendbarkeit des elektrischen Lichtes zu Strafsenbeleuchtungszwecken in gröfserer Ausdehnung gemacht werden. Man beabsichtigt, die drei Systeme Brush, Jablochkoff und Siemens mit einander zu vergleichen, und es sollen die Versuche in folgender Anordnung vor sich gehen:

In der ersten Abtheilung werden 150 Gasflammen durch 32 elektrische Lampen von 4 m Höhe, System Brush, ersetzt werden. Die Ausführung ist der *Anglo American Electric Light Company* übertragen worden. Die Einrichtungskosten betragen 15 000 Mark, die Unterhaltungskosten für ein Jahr 13 200 Mark.

In der zweiten Abtheilung ersetzen 52 Jablochkoff-Kerzen 161 Gasflammen, und es hat die Ausführung dieser Anlage die *Electric and Magnetic Company* übernommen. Einrichtungskosten 27 800 Mark, Unterhaltungskosten für ein Jahr 31 600 Mark.

In der dritten Abtheilung, welche bisher von 138 Gasflammen erleuchtet war, werden von

Gebr. Siemens 32 Siemens-Lampen in einer Höhe von 20 bis 23 m aufgestellt werden. Einrichtungskosten 29 000 Mark, Betriebskosten 45 400 Mark.

(»Die Eisenbahn«. 1881. S. 17.)

[Ausbreitung der elektrischen Beleuchtung in Leipzig.] Auch in diesem Winter hat die elektrische Beleuchtung in Deutschland weitere Verwendung gefunden, und wieder ist es Leipzig, wo dieselbe besondere Fortschritte gemacht hat. Bisher waren mehrere Geschäftsanlagen daselbst nur mit dem Einzellicht der dynamo-elektrischen Maschinen von Siemens & Halske in Berlin versehen, welche bereits seit fast vier Jahren arbeiten, und zwar in einer Fabrik ätherischer Oele, im Bibliographischen Institut, in der Leipziger Wollkämmerei u. s. w., seit Beginn dieses Winters hat jedoch die erstgenannte Fabrik ihre drei Dynamo-Maschinen gegen eine Wechselstrommaschine vertauscht und erleuchtet nun mittels acht Flammen ihre sämmtlichen Fabrikräume. Ermuthigt durch den ungestörten Erfolg haben die Besitzer einer lithographischen Anstalt und Buntdruckerei ihre neu eingerichtete Fabrik (Shedbau) mit 15 Differenziallampen, eine Spitzenfabrik in Leipzig ihre Säle mit acht Flammen und schliefslich eine neu erbaute Kammgarnspinnerei ihren Shedbau mit 26 Differenziallampen versehen.

Alle Maschinen und Lampen sind von Siemens & Halske in Berlin gefertigt und von ihrem Vertreter für Sachsen aufgestellt. Ohne Ausnahme arbeiten diese Maschinen mit der gröfsten Präzision und zur vollständigsten Zufriedenheit ihrer Besitzer. Es befinden sich gegenwärtig in Leipzig im Gange sieben Dynamo-Maschinen mit je einer Flamme zu etwa 1 200 Normalkerzenstärken und etwa 60 Differenziallampen zu je ungefähr 350 Normalkerzenstärken, also zusammen elektrische Beleuchtung von abgerundet 30 000 Normalkerzen. Immerhin ein schöner Erfolg, der, da die Preise für die Kohlenspitzen bedeutend ermäfsigt worden sind, für die nächste Campagne wohl noch gröfsere nach sich ziehen dürfte. A. B.

[Elektrische Kraftübertragung zum Betriebe von Krahnen in den Docks.] E. Hospitalier hat in »*La Lumière électrique*« (1880, S. 475) darauf hingewiesen, dafs die Verwendung des hydraulischen Druckes zur Kraftübertragung für den gemeinschaftlichen Betrieb der Krahne eines Docks gewisse Nachtheile bietet, von denen der Betrieb mittels elektrischer Uebertragung frei sei.

Bei dem bisher angewendeten hydraulischen Systeme pumpt eine entsprechend starke Dampfmaschine Wasser unter hohem Drucke, in Marseille z. B. unter einem Drucke von 55 Atmosphären, in einen Behälter, von dem aus die Pumpen der einzelnen Krahne durch Röhrenleitungen gespeist werden. Es tritt nun bei dieser Art der Kraftübertragung aufser einem Kraftverluste von ungefähr 50 %, welcher durch Reibung, Undichtheiten der Röhrenverbindungen u. s. w. bedingt ist, ein Uebelstand ein, der am besten durch folgendes Beispiel erläutert wird.

Hat ein Krahn von höchstens 2 000 kg Tragkraft diese Last 4 m hoch zu heben, so wird, da der Durchmesser des Zylinders und der Kolbenhub darauf berechnet sind, das verbrauchte Wasser einer Arbeitsleistung von $2000 \cdot 4 = 8\,000$ kgm entsprechen. Es wird also bei dieser Belastung die höchste Ausnutzung der Kraft stattfinden. Ein ganz anderes Ergebnifs werden wir aber erhalten, wenn die Belastung des Krahnes nur 500 kg beträgt; die Arbeitsleistung ist alsdann nur $500 \cdot 4 = 2\,000$ kgm. Da nun aber in dem zweiten Falle eine gleich grofse Wassermenge und von demselben Drucke verbraucht worden ist, wie in dem ersten, also auch ein gleich grofser Kraftaufwand stattgefunden hat, so werden in dem zweiten Falle nur ungefähr 12 % der ursprünglichen Kraft ausgenutzt worden sein.

Diesem Uebelstande würde nun, ganz abgesehen von der Vereinfachung der ganzen Anlage, durch die Verwendung der elektrischen Kraftübertragung abgeholfen werden, es würde also auch bei geringerer als der Maximalbelastung die Dampfkraft vollständig ausgenutzt werden. Verringern wir nämlich die Belastung eines Krahns, so wird die denselben treibende elektromagnetische Maschine weniger Arbeit zu leisten haben und in Folge dessen rascher umlaufen; die hierdurch von ihr erzeugten stärkeren Gegenströme wirken auf die sie treibende dynamoelektrische Maschine derartig, dafs sie weniger Strom erzeugt und demgemäfs auch die Dampfkraft weniger in Anspruch nimmt.

Es sei wie in dem ersten Falle ein Gewicht von höchstens 2 000 kg 4 m hoch zu heben, so wird (unter der Voraussetzung, dafs bei Erzielung der Maximalleistung der Kraftverlust bei der elektrischen Kraftübertragung 50 % beträgt und dafs die Reibung vernachlässigt wird) der hierzu nöthige Kraftaufwand $\frac{2\,000 \cdot 4}{0{,}5} = 16\,000$ kgm betragen, also nicht mehr, wie bei Verwendung des hydraulischen Druckes. Hat jedoch der Krahn nur 500 kg zu heben, so wird dies nicht 1 Minute, wie etwa bei der Hebung der 2 000 kg, sondern eine viel kürzere Zeit beanspruchen und hierdurch das Ergebnifs sich so erhöhen, dafs etwa ein Kraftverlust nicht von 50 %, sondern von nur 20 % eintritt. Die Dampfmaschine hat in diesem Falle nur eine Arbeit von $\frac{500 \cdot 4}{0{,}8} = 2\,500$ kgm zu leisten, während der hydraulisch betriebene Krahn unter gleichen Ver-

hältnissen einen Kraftaufwand von 16 000 kgm, also ungefähr das Sechsfache erfordert.

Dieses Beispiel zeigt wohl zur Genüge, wie günstig die Verwendung der elektrischen Kraftübertragung in dieser Hinsicht ist. Um den Vorschlag zu verwirklichen, handelt es sich nur noch darum, wie der Strom für den in Rede stehenden Zweck zu erzeugen und die Theilung desselben in viele verschiedene ungleiche und in jedem Augenblicke veränderliche Zweige zu bewirken ist — eine Aufgabe, die zur Zeit einer befriedigenden Lösung noch harrt.

BÜCHERSCHAU.

F. Evrard, La télégraphie et quelques applications de l'électricité à l'exposition Belge de 1880.

Carte des communications télégraphiques du monde, herausgegeben vom Internationalen Bureau in Bern. 2,25 Frs.

Domenico Coglievino, Das Centigrad-Photometer. 8°. 8 Tafeln. Braunschweig; Vieweg.

Wilhelm Schlemüller, Vier physikalische Abhandlungen. 32 Seiten in gr. 8°. Prag 1881; G. Dominicus.

W. Lintern, Magnetic Surveying and Angular Surveying. London, Crosby, Lockwood & Co. 2 sh.

Th. Stevenson, Lighthouse Construction and Illumination. London and New-York. E. & F. N. Spon.

Manuels of Elementary Science. Fleeming Jenkin, Electricity. London, Society for Promoting Christial Knowledge.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Beiblätter zu Wiedemann's Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1880. 4. Bd.

12. Stück. R. Voss, Vereinigte Holtz'sche und Töpler'sche selbsterregende Influenzmaschinen. — J. und P. Curie, Erzeugung von polarer Elektrizität in hemiëdrischen Krystallen mit geneigten Flächen durch Druck. — J. und P. Curie, Ueber die polare Elektrizität in hemiëdrischen Krystallen mit geneigten Flächen. — J. Perry und W. E. Ayrton, Vorläufiger Bericht über die Reduktion von Beobachtungen an gespannten Matrizen, Leydener Flaschen und Voltametern. — A. d'Arsonval, Untersuchungen über die Ketten. — Ducretet, Verbesserung der Bunsen'schen Kette durch Azapis. — J. v. Hepperger, Ueber den Einfluss der Konzentration auf die elektro-motorische Kraft des Daniell'schen Elementes. — N. Slouguinoff, Zur Theorie inkonstanter galvanischer Elemente. — E. Bichat, Magnetisches Drehungsvermögen der Flüssigkeiten und ihrer Dämpfe. — A. Voller, Ueber die Nichtexistenz strahlender Materie in den Crookes'schen Röhren. — Balfour Stewart, Eine Hypothese zur weiteren Erforschung der Meteorologie und des Erdmagnetismus.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881. 239. Bd.

Zweites Februarheft. Elektrischer Wasserstandszeiger von W. E. Fein in Stuttgart. — C. Luckow, H. Fresenius und F. Bergmann, Ueber die Anwendung des elektrischen Stromes in der analytischen Chemie. — Miscellen: Sprague's und Dubos' magneto-elektrische Maschinen. Somzée's Grubengasanzeiger.

Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Leipzig 1881.

No. 5. Meidinger, Die elektrische Pendeluhr.

No. 6. M. Hipp, Offene Antwort auf den »offenen Brief« des Herrn Prof. Dr. Meidinger »Ueber elektrische Uhren«.

No. 7. M. Hipp, Offene Antwort auf den »offenen Brief« des Herrn Prof. Dr. Meidinger »Ueber elektrische Uhren«.

No. 8. Verzeichnifs der in verschiedenen Städten aufgestellten elektrischen Uhren, System Hipp.

Heusinger's Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1881. 18. Bd.

2. Heft. Elektrische Beleuchtung der Station St. Enoch zu Glasgow. — Die Herstellung der ersten elektrischen Eisenbahn.

Göttinger Nachrichten. Göttingen 1881.

No. 2. E. Riecke, Ueber die Bewegung eines elektrischen Theilchens in einem homogenen magnetischen Felde und das negative elektrische Glimmlicht. — E. Riecke, Ueber die von einer Influenzmaschine zweiter Art gelieferte Elektrizitätsmenge und ihre Abhängigkeit von der Feuchtigkeit.

Monatsberichte der K. preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1881.

September- und Oktoberheft des Jahrg. 1880. Vogel, Resultate spektral-photometrischer Untersuchungen (mit theilweiser Verwendung des elektrischen Lichtes).

Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften. München 1881.

Heft 1. W. v. Beetz, Ueber die Elastizität und das elektrische Leitungsvermögen der Kohle. — E. Kittler, Ueber elektrische Spannungsdifferenzen zwischen sich berührenden Flüssigkeiten mit Berücksichtigung der Konzentration.

Journal télégraphique. Bern 1881. 5. Bd. 13. Jahrg.

No. 2. Rothen, L'emmagasinage de l'électricité. — Les termes techniques (traduit de l'anglais). — Influence des orages sur les lignes souterraines. — A. L. Ternant, Signaux réglementaires des navires télégraphiques. — Lippmann, Sur le choix de l'unité de force dans les mesures électriques et absolues. — Revue scientifique: Action du magnétisme sur un courant électrique permanent. Un nouveau système de rappel des bureaux. — Publications officielles: Arrangement télégraphique entre l'Autriche, la Hongrie et la Bosnie-Herzégovine, d'une part, et le Montenegro, de l'autre. — Bibliographie. — Sommaire bibliographique. — Nouvelles.

Die Eisenbahn. Le chemin de fer. Zürich 1881. 14. Bd.

No. 8. Ueber neue Fortschritte der centralen Signal- und Weichenstellungen.

Journal of the Society of telegraph Engineers. London 1881. 9. Bd.

No. 34. Proceedings of the ordinary general meeting held November 10th 1880: Opening of the Ronalds library. Rare and curious books shown at opening of library. — The American rapid telegraph instrument. — Proceedings of the ordinary general meeting held November 24th 1880: J. W. Swan, A new system of subdividing the electric light. — Discussion on Mr. Swan's paper. — Proceedings of the ordinary general meeting held December 8th 1880: W. H. Preece, The photophone and the conversion of radiant energy into sound. — Discussion on Mr. Preece's paper. — Proceedings of annual general meeting held December 22nd 1880. — Original communications: Prof. A. G. Bell, Upon the productions and reproductions of sound by light. — Oliver Heaviside, On induction between parallel wires. — H. Kingsford, On determining the position of a fault when both ends of the cable are available. — Abstracts: F. Exner, The cause of

electric excitation by the contact of similar metals. — J. L. Hoorweg, Heat theory of the production of electricity. — F. Exner, Theorie of inconstant galvanic cells. — W. Beetz, On the nature of galvanic polarisation. — W. E. Ayrton and J. Perry, Note on Professor Exner's papers on contact electricity. — F. Guthrie and V. Boys, On magneto-electric induction. Part. II. Conductivity of liquids. — Julius Thomson, The chemical energy and the electromotive force of different galvanic combinations. — T. H. Long, The electric conductivity of solutions of salts. — F. Narr, The behaviour of electricity in gases, especially when rarified.

Telegraphic Journal. London 1881. 9. Bd.

1. Februar. John Tyndall, Action of an intermittend beam of radiant heat upon gaseous matter. — Spagnoletti's railway signalling apparatus. — The telephone in Queensland, Australia. — Recent improvements in lighting by electricity. — Telegraphic apparatus in use in the british postal telegraph department. — Notes. — Correspondence. — Proceedings of societies. — New patents. — Abstracts of published specifications. Batteries for the transmission of sound; Robert henelade Courtenay. Working of railway signalling apparatus; G. K. Winter. Telephones; John Henry Johnson. — City notes.

15. Februar. The theory of electric lighting. — Bright's single needle sounder. — Sykes' railway signal apparatus. — Telegraphic apparatus in use in the british postal telegraph department. — Notes. — Correspondence. — New patents. — Abstracts of published specifications. Apparatus for telephonic signalling; Edward Hibberd Johnson. Railway signals; Saint John Vincent Day. Telephones; John Imray. Electric signalling and controlling apparatus for trains; G. W. v. Nawrocki. — Proceedings of societies. — City notes.

The Electrician. London 1881. 6. Bd.

No. 12. Slip. — Bell's photophone. — A. J. Adams, Earth currents. — Napoli's electric lamp. — Correspondence: Duplex telegraphy. — India rubber, gutta percha and telegraph works company. — Senlecq, The telectroscope. — Measuring electromotive force. — Literature. — J. Munro, Cable laying in Guiana. — Abstracts of specifications.

No. 13. Slip. — M. Kohlrausch, Means of measuring resistance. — Articulation from a condenser. — Swan's electric lamps. — Telegraph monopoly in America. — Institution of mechanical engineers. — Abstracts of specifications.

No. 14. Slip. — Dr. C. W. Siemens, Gas and electricity as heating agents. — Lessons for learners. — The Paris congress and exhibition. — The society of telegraph engineers. — Physical society. — Correspondence: A new Voltaic condenser. — Literature. — The microphone in astronomy. — Abstracts of specifications.

No. 15. Slip. — The unit of force in the electrical measures. — A new action of magnetism on an electric current. — Lessons for learners. — Radiophony. — The society of telegraph engineers and of electricians. — Selenium and tele-photographie. — Correspondence: The photophone anticipated. — Submarine telegraph company. — Abstracts of specifications. Improvements in automatic electric time signalling apparatus; J. Wetter. Electric lamp; Joseph. V. Nichols.

Engineering. London 1881. 31. Bd.

No. 787. The Brush system of electric lighting. — Patents. — Brockie's electric lamp. — The construction of the photophone. — Notes: Electric lighting. The new atlantic cables. The cables for the east river bridge. — Abridgments of specifications. Electric apparatus for working railway brakes; J. C. Mewburne. Telephones; J. H. Johnson.

No. 788. The transmission of power. — Dr. de la Rue's electrical researches. — The Brush system of electric lighting. — Notes: Edison's electric light. Mr. Stroh's experiment. — Abridgments of specifications. Automatic railway signals; L. V. Loyd. Protective and insulating casings for underground telegraph wires; W. R. Lake. Telegraphic wires; C. Moseley, W. F. Bottomley and W. E. Heys.

No. 789. Notes: The international electric exhibition. Telegraphic. — Abridgments of specifications. Galvanic batteries; R. C. Anderson. Registering apparatus for telephones; J. H. Johnson. Railway signals; St. John V. Day. Electric signalling and controlling apparatus for trains; G. W. v. Nawrocki.

No. 790. Electric tides. — Notes. — Overhead telephone wires in Edinburg. — Boudet's microphone. Roundabout telegraphing. Flashing signals by electric light. Measuring electro-motive force. The Reese fusing disc. — Foreign technical literature. — Abridgments of specifications. Automatic electric time signalling apparatus; J. Wetter. Electric lamps; G. G. Andre. — Gas and electricity as heating agents.

Nature. London 1881. 23. Bd.

No. 586. Rayleigh, The photophone.

No. 587. Silvanus Thompson, Bottomley's experiments with vacuum tnbes and the aurora. — O. J. Lodge, The relation between electricity and light.

No. 588. T. Mellard Reade, Vibration of telegraph wires during frost. — On some recent charts and maps of curves of equal magnetic variation on declination. — W. Siemens, Gas and electricity as heating agents. I.

No. 589. F. T. Mott, Vibration of telegraph wires during frost. — Shelford Bidwell, Telephotography. — W. Siemens, Gas and electricity as heating agents. II. — Andrew Jamieson, Photophone experiments.

Philosophical Magazine. London 1880. 10. Bd.

Novemberheft. E. H. Hall, On the new action of magnetism on a permanent electric current. — F. Guthrie and C. F. Boys, On magneto-electro induction.

Dezemberheft. A. Macfarlane, The disruptive discharge of electricity. — J. Hopkinson, Note on Mr. H. Hall's experiments on the action of magnetism on a permanent electric current. — R. Shida, On the number of electro-static units in the electromagnetic unit. — W. R. Brown, On action at a distance.

Proceeding of the Edinbourg Roy. Soc. 1880.

No. 105 bis 107. C. G. Knott, Researches on contact electricity. — G. Forbes, Remarks on Mr. Crookes' recent experiments. — Tait, Note on the velocity of gaseous particles at the negative pole of a vacuum tube. — W. Thomson, On a thermo-magnetic thermoscope. — J. Blyth, On currents produced by friction between conducting substances and on a new form of telephone receiver. — A. Macfarlane, Positive and negative electric discharge between a ball and a plate. — Chrystal, On a new telephone receiver. — Chrystal, On the differential telephone and on the application of the telephone generally to electrical measurement. — R. M. Ferguson, Note on the wire microphone. — Chrystal, On the wire telephone and its application on the study of the properties of strongly magnetic metals. — J. Blyth, Note on the wire telephone as a transmitter.

Comptes rendus. Paris 1881. 92. Bd.

No. 3. E. Mercadier, Sur la production de signaux intermittents à l'aide de la lumière électrique. — C. Herz, Observations à propos d'une communica-

tion récente de M. Dunaud, sur un procédé pour faire reproduire la parole aux condensateurs électriques.

No. 4. LIPPMANN, Sur le choix de l'unité de force dans les mesures électriques absolues. — JACQUES et PIERRE CURIE, Lois du dégagement de l'électricité par pression dans la tourmaline.

No. 5. SENLECQ, Note sur les transmissions téléphoniques sans fils conducteurs. — F. MONNOYER, Essai d'une théorie des forces cosmiques, basée sur les mouvements de la matière pondérable seule.

No. 6. E. DEBRUN, Note relative à un système de bougies inextinguibles pour la production de la lumière électrique.

Annales télégraphiques. Paris 1880. 7. Bd.

Septembre-Octobre. CH. BONTEMPS, Tubes pneumatiques. Récherche des dérangements. — E. E. BLAVIER, Théorie mathématique des phénomènes électrostatiques. — TH. DU MONCEL, Notice sur la vie et les travaux de M. Gaugain. — ANTOINE BRÉGUET, Le photophone. — Exposition internationale d'électricité de 1881. — Chronique: Application du photophone à l'étude des bruits qui ont lieu à la surface solaire. — Le sélénium. — Sur une nouvelle propriété électrique du sélénium et sur l'existence des courants tribo-électriques proprement dits. — Nouvelle forme de l'action cataphorique du courant. — Longueurs et résistance de fils de cuivre usités dans les applications électriques. — Bibliographie. — Nécrologie.

La Lumière Électrique. Journal universel d'Électricité. Paris 1881. 3. Bd.

No. 5. TH. DU MONCEL, État actuel des applications de l'électricité. — G. CHAPERON, De l'emploi du téléphone dans la mesure des constantes électriques. — E. REYNIER, Expériences comparatives faites sur les réophores en charbon nus et métallisés. — C. C. HASKINS, Une nouvelle application du téléphone à Chicago. — F. GÉRALDY, Un mot sur les unités. — Revue des travaux récents en électricité. Une singulière application du condensateur parlant. — Magnéto-mètre unifilaire de Thomson. — Des causes de la nitrification. — Effets de la température sur l'isolation de l'huile de paraffine. — Observations sur la construction des téléphones; par E. DUFOURCET. — A propos des unités électriques. — Câbles à plusieurs fils sans actions d'induction. — Parleur microphonique de Theiler. — Correspondance. — Faits divers.

No. 6. TH. DU MONCEL, Les systèmes téléphoniques du Docteur Cornélius Herz. — E. MERCADIER, Sur un mode économique de production des signaux lumineux intermittents à l'aide de la lumière électrique. — MARCEL DEPREZ, Application de l'électricité à l'étude des phénomènes très rapides. — E. HOSPITALIER, L'emploi des machines dynamo-électriques en télégraphie. — W. E. AYRTON, La compagnie du câble américain de New-York. — F. GÉRALDY, Les essais du téléphone Herz. — DE WAHA, Théorie élémentaire des phénomènes électriques. — TH. DU MONCEL, Études rétrospectives (Histoire du magnétisme). — Bibliographie: F. GÉRALDY, Traité élémentaire de télégraphie électrique de E. Mercadier. — C. C. SOULAGES, Exposition internationale d'électricité. — Revue des travaux récents en électricité: Électro-dynamomètre de Siemens. — Le pistolet magnétique. — Force directrice d'un pôle magnétique. — Système d'avertissement électrique pour la sécurité des chemins de fer. — Lampe électrique du système Brush. — Électro-aimants tubulaires à noyaux multiples. — Électro-aimants à pôles épanouis. — Armatures électro-magnétiques multiples. — Lustre pour lampes à incandescence du systeme Edison. — Allumoir électrique de Paul Ranque. — Force électro-motrice de contact. — Correspondance. — Faits divers.

No. 7. TH. DU MONCEL, État actuel des applications de l'électricité. — TCHIKOLEFF, Canalisation de la lumière électrique. — DE WAHA, Traité élémentaire des phénomènes électriques. — GÉRALDY, Une loi à réformer. — HOLTZ, De la décharge électrique dans les liquides. — Revue des travaux récents en électricité: Lampes à charbons successifs, de A. PARTZ. — Lois du dégagement de l'électricité par pression dans la tourmaline. — Expériences sur le photophone; par A. JAMIESON. — Système de la mesure de la force électro-motrice des piles de Baille. — Des effets téléphoniques sous l'influence du magnétisme terrestre. — Combinaison des machines de Holtz et de Toepler. — Espace protégé par un paratonnerre. — Système téléphonique sans fils conducteurs. — Correspondance. — Faits divers.

No. 8. TH. DU MONCEL, État actuel des applications de l'électricité. — E. HOSPITALIER, Les étalons électriques. — W. TCHIKOLEFF, Canalisation de la lumière électrique. — DE WAHA, Théorie élémentaire de phénomènes électriques. — HOLTZ, De la décharge électrique dans les isolants liquides. — Revue des travaux récents en électricité: Sur un nouveau mode d'emploi du pont de Wheatstone; par F. FUCHS. Forces électro-motrices de quelques élements zinc-cuivre. Les ombres électriques. Galvanoplastie. Des effets produits dans les piles à bichromate de potasse. — Correspondance: A propos de l'horloge de Spellier. A propos du microphone récepteur. — Faits divers.

L'Electricité, Revue Scientifique illustrée. Paris 1881. 4. Bd.

No. 5. Exposition internationale. — Recherches électriques en Amérique. — Académie des sciences. — La carte magnétique de la France. — Carte de la déclinaison magnétique aux États-Unis. — — L'éclairage électrique des phares. — Le service télégraphique de Paris. — Inscription électrique de la parole. — Chronique. — Correspondance. — Télégraphiana. — Traité d'électricité et de magnétisme de Clerk Maxwell. — Finance électrique.

No. 6. Les harmonies musicales de la nature. — La soirée de l'observatoire. — Nickelure des métaux. — Machine dynamo-électrique (Wallace-Farmer). — Indicateur des niveaux d'eau de Fein. — Académie des sciences. — Ciel et terre. — L'électricité et le magnétisme de Clerk Maxwell. — Chronique. — Correspondance. — Exposition internationale. — Divers.

No. 7. Exposition internationale d'électricité. — L'électricité municipale. — La base des mesures absolues. — L'aurore boréale du 31. janvier. — Le câble français transatlantique. — Deux nouveaux photophones. — Les télégrammes en souffrance. — La photographie à distance. — Académie des sciences. — Chronique. — Dernières nouvelles. — Bibliographie. — Divers.

No. 8. Exposition internationale d'électricité; Commissariat général. — Une lettre de M. Tyndall. — Nouveau balai rotatif. — Le froid et les tubes de Geissler. — La lampe-soleil. — Un thermomètre magnétique et les travaux de l'observatoire. — Indicateur télégraphique des niveaux d'eau. — Météorologique électrique. — Le grand câble souterrain d'Allemagne. — Académie des sciences. — Les câbles algériens. — Bibliographie.

Annales industrielles. Paris 1881. 13. Jahrg.

No. 6. L'éclairage électrique des phares français.

Bulletin de la société d'encouragement. Paris 1880. 79. Jahrgang.

No. 83. ANTOINE BRÉGUET, Sur le photophone de Graham Bell.

Revue scientifique. Paris 1880.

No. 13—20. A. G. BELL, L'audition binauriculaire. — DEBRUN, Sur quelques phénomènes électro-capillaires.

Les Mondes. Paris 1880. 53. Bd.

No. 10—12. Phipson, Sur un nouveau phénomène actinique. — Guthrie, Le collodium producteur d'électricité.

La nature, Revue des Sciences. Paris 1881.

No. 397. Machine dynamo-électrique Wallace-Farmer.

No. 398. L'exposition internationale d'électricité à Paris en 1881. — Société française de physique. — A. Niaudet, L'unification de l'heure à Paris. — Chronique: Avertisseurs électriques des incendies.

No. 399. E. Hospitalier, Le condensateur parlant. — Gaston Tissandier, La physique sans appareils.

No. 400. Société française de physique. — Allumoir électrique.

Bullettino Telegrafico. Rom 1881. 17. Jahrgang.

Gennaio. Esposizione internationale d'elettricità a Parigi. — Cronaca. Condanne per appropriazione indebita di filo telegrafico. Condanne per guasti di linee. Convenzione speciale conchiusa fra le amministrazione telegrafiche Austro-Ungarica a della Bosnia-Erzegovina da una parte e quella del Montenegro dall'altra. Progresso della telegrafia nel Regno Unito sotto l'amministrazione governativa. Incendio nell'ufficio telegrafico di Manchester.

Il nuovo cimento. Pisa 1881.

Novembre e Dicembre. A. Bartoli e G. Papasogli, Sintesi di vari acidi organici per mezzo della elettrolisi dell'acqua e di varie soluzioni acido e alcaline, con elettrodi di carbone. — Rivista: Exner, Sulla causa dello sviluppo di elettricità al contatto di metalli eterogenei. J. L. Hoorweg, Teoria termica della corrente elettrica. Beetz, Sulla polarizzazione galvanica. E. Wiedemann, Sui fenomeni termici e luminosi, che accompagnano le scariche elettriche attraverso i gas. Graham Bell, Sull 'applicazione del fotofono, allo studio dei rumori che hanno luogo alla superficie solare. R. Blondlot, Sopra una nuova proprietà elettrica del selenio e sulla esistenza delle correnti tribo-elettriche propriamente dette. E. Mercadier, Sulla radiofonia. E. H. Hall, Nuova azione della calamita sulle correnti elettriche. A. Breguet, Il fotofono di Bell. E. Bouty, Fenomeni termo elettrici ed elettrotermici al contatto di un liquido.

Il Telegraphista. Rom 1881.

No. 2. G. dell' Oro, Macchina Hughes a motore idraulico. — Della riduzione delle macchine Morse a un quarto di resistenza. — Rassenga dei giornali. — Elettricità atmosferica. — Notizie. — Disegno di legge sul servizio telegrafico.

No. 3. G. Martini, Ancora sull' uso degli apparati a resistenza intera o ridotta nei circuiti telegrafici. — Z. Ferranty, Sistema di corrispondenza simultanea a due pile. — G. Mathis, L'aurora polare dell' agosto 1880 e le osservazioni sulle linee telegrafiche. — Rassegna dei giornali. — Notizie. — Bibliografia. — Disegno dei legge sul servizio telegrafico.

Moniteur industriel. Paris et Bruxelles 1881. 8. Bd.

No. 5. Machine électrique à tailler la pierre. — Lampe-soleil de Bureau et Clerc. — Éclairage électrique des phares. — Nouvel avertisseur électrique et automatique des incendies.

No. 6. Henry Selby Shaw, Les moteurs pour petites forces. — Le chemin de fer électrique aux États-Unis. — Les essais de la lampe-soleil à Paris.

No. 7. Les télégraphes dans le monde entier.

No. 8. A. Niaudet, Galvanomètre le Marcel Deprez. — La télégraphie en Angleterre. — Machine magnéto-électrique à courant discontinu de A. de Méritens.

L'Ingenieur-conseil. Paris et Bruxelles 188.1 3. Bd. 3. Jahrgang.

No. 24. Étude sur les téléphones.

Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1881.

No. 1. Ueber die Anwendung der Elektrizität. — Ueber Elektrizitätsquellen. — Elektrizität eine Kraft und kein Stoff. — Ueber die Polarisatoren des Prof. Avenarius. — Ueber die Dauer der Induktionsströme. Die dynamo-elektrische Maschine von Siemens. — Der Tourenzähler von Victor Serrin. — Die internationale elektrische Ausstellung. — Die französische physikalische Gesellschaft. — Bücherschau. — Korrespondenz. — Verschiedenes.

Journal of the Telegraph. New-York 1881. 14. Bd.

No. 317. F. W. Jones, Machine currents. — The Chicago police alarm system. — Professor Maynard's electric cat. — The international exhibition of electricity. — Electric signalling on railroads. — Phosphorbronze telegraph wires. — Proposed consolidation of telegraph interests. — Telegraphic success — how achieved an maintained. — Editorial notes. — Electrical societies. — Correspondence. — Organization of the Albany electrical society. — Telegraphic progress in China. — The new Mexican cable. — Atlantic cables. — Foreign telegraphic notes.

No. 318. The history of Western Union. An account of the formation of the present company by sixty successive consolidations. — Correspondence. Phenomena of atmospheric electricity. — Magnetic phenomena. — The Chicago electrical society. — Prof. Carhart on the ultra-gaseous or radiant conditions of matter. — Telegraphic consolidation. — Proposed formation of a New-York electrical society. — An electrical invention anticipated. — Literature. — A storm disastrous to telegraph lines. — The photophone. — The duplexing on submarine cables. — Foreign telegraphic notes. — Miscellaniae. — Siemens electric lifts. — Electric light good for the eyes.

Der Techniker. New-York 1881.

No. 6. Brunner von Wattenwyl, Ueber die elektrische Eisenbahn. — W. E. Fein's Telephon. — Miscellen. Elektrische Eisenbahnsignale. Phosphorescirendes elektrisches Licht. — Die Brush'sche dynamo-elektrische Maschine.

No. 7. Das elektrische Licht für Leuchtthürme. — Das phonische Rad von Paul la Cour. — Consolidationen auf dem Gebiete der Telegraphie. — Bücherschau.

Scientific American. New-York 1881. 44. Bd.

No. 3. Telegraphic progress in China. — Progress of the Brush system of electric lighting. — Electro-metallurgy. — Improved electric lamp. — Fitzgerald's magneto and dynamo-electric machines.

No. 4. Edison's new dynamo-electric machine. — Electric illumination at Menlo Park. — Electric light good for the eyes. — Electric exhibition in New-York. — New thermopile. — Improvement of the Bunsen battery. — Electric lighting. — A new relay. — E. Berliner, Photophonic transmitter.

No. 5. Dangers of electric light wires. — C. J. Kintner, Dynamo-Telegraphy. — Electric lighting. — Deprez's current measurer. — H. Y. Dickinson, Printing music by electricity. — Fast speed working on cables. — Electro-chemical analysis of metals. — Hearing noises taking place on the sun.

No. 6. Electric signals for the New-York elevated railways. — Electro-metallurgy. — Electric light experiment. — Boudet, New microphone. — The photophone.

No. 7. William Woodnutt Griscom, New electric motor. — T. D. Lockwood, An essay on the natural enemies of the telephone. — Combined induction machine.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

13349. M. S. AZAPIS & P. S. AZAPIS in Athen (Griechenland). Neuerungen an galvanischen Elementen. — 3. August 1880.

13383. H. ST. MAXIM in Brooklyn (New-York, Amerika). Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten und in der Herstellung von karbonisirtem Material zu Konduktoren und anderen Zwecken. — 3. Juni 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

23665/1880. JULIUS MOELLER in Würzburg, Domstrafse 34, für JAMES EDWARD HENRY GORDON in Dorking (Surrey, England). Neuerungen in elektrischer Beleuchtung.

1967/1881. J. H. KÖNIGSLIEB in Hamburg. Anwendung eines Resonanzbodens an Telephonen zur Verstärkung und Verdeutlichung der Uebertragung.

40175/1880. W. E. FEIN in Stuttgart. Neuerungen an Mikrophonen.

40285. DR. CONSTANTIN WITTWER, Kgl. Lyceal-Professor in Regensburg, und HERMANN WETZER in Pfronten bei Kempten. Läutewerk zum Anrufen einer bestimmten Telegraphenstation. — (2. Zusatz zu P. R. 4795.)

44348. ROBERT R. SCHMIDT in Berlin N. W., Luisenstrafse 29, für HIRAM STEVENS MAXIM in Brooklyn (New-York, Amerika). Neuerungen an Apparaten für elektrische Beleuchtung.

35912. JULIUS MOELLER in Würzburg, Domstrafse 34, für R. J. GÜLCHER in Biala bei Bielitz (Oesterr. Galizien). Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.

36719. OTTO SCHULZE, Telegraphen-Kontroleur der Reichs-Eisenbahn in Strafsburg i. E. Neuerungen an elektrischen Lampen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 42. **Instrumente.**

13166. H. KOLBE in Hamburg, Graskeller 6. Quecksilberthermometer mit elektrischer Alarmvorrichtung und verstellbarem Kontakt. — 4. Juni 1880.

13218. TH. FINGER, Hofmechaniker und Optiker in Coblenz a. Rh. Alarmthermometer. — 13. August 1880.

Klasse 74. **Signalwesen.**

13321. R. P. ESKILDSEN in Puerto Cabello (Venezuela). Elektrischer Alarmapparat für Drehfeuer. — 19. Oktober 1880.

Klasse 83. **Uhren.**

13289. H. GRAU in Cassel, Obere Königstrafse 27. Elektrisches Zeigerwerk mit rotirender Ankerbewegung und polarisirtem Anker. — 29. Juli 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 1. **Aufbereitung.**

3627/81. RICHARD LÜDERS in Görlitz für EMORY BASSET HASTINGS, JOSEPH J. HOLBROOK und ROBERT LEWIS GODDARD in Palmer, Massachusetts (V. St. v. A.) Pneumatische und magnetische Aufbereitungsvorrichtung, einzeln oder kombinirt.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

34824/80. R. J. SCHMUTZLER in Berlin W., Linkstrafse 37, für J. H. HODEL in Bordeaux (Frankreich). Zugtelegraph.

38541. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für ALFRED LEMAIRE und EDMOND LEBRUN in Paris. Elektrisches Distanzsignal.

Klasse 26. **Gasbereitung.**

5193/81. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für CHARLES LEIGH CLARKE und JOHN LEIGH in Manchester (England). Neuerungen an elektrischen Gaszündern.

Klasse 83. **Uhren.**

30309/80. FRIEDRICH ERNST SCHÄFER und GEORG MONTANUS in Frankfurt a. M, Schäfergasse 11. Selbstthätig langsam schlagende elektrische Glocke.

3. Veränderungen.

Erloschene Patente.

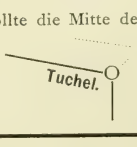
1489. Isolirender Ueberzug für oberirdische und unterirdische oder submarine Telegraphenleitungen, Umwindungsdrähte von Elektromagneten und ähnliche Vorrichtungen.

6845. Bezirkstelegraph.

10051. Wasserstoffgas-Feuerzeug mit galvanischem Elemente, welches gleichzeitig als Wasserstoffquelle und als Zünder dient.

Berichtigung.

Auf Seite 101 sollte die Mitte des Kärtchens so sein:



Schlufs der Redaktion am 12. März 1881.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. **April 1881.** Viertes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 29. März 1881.

Vorsitzender:
Staatssekretär Dr. Stephan als Ehrenpräsident.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Mittheilung über die Verschiebung des Stiftungsfestes und weitere Beschlufsfassung über die Feier desselben.
3. Vortrag des Herrn Dr. med. Weise: »Ueber Elektro-Endoskopie der menschlichen Körperhöhlen mit Vorführung der Nitze-Leiter'schen Apparate«.
4. Vortrag des Herrn v. Hefner-Alteneck: »Ueber eine neue dynamoelektrische Maschine für kontinuirlichen Strom«.
5. Kleinere technische Mittheilungen.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit folgender Ansprache:

»Bevor wir in die Tagesordnung eintreten, ist es mir Bedürfnifs, den Empfindungen der Theilnahme und des Bedauerns Ausdruck zu geben über das plötzliche Hinscheiden des verdienstvollen Rektors der technischen Hochschule, des Herrn Geheimen Regierungsraths Wiebe. Die Verdienste, welche er sich um die Ausbildung der technischen Wissenschaften erworben hat, stehen mit unauslöschlichen Zügen in der Geschichte unseres Vaterlandes eingeschrieben. Der Verewigte war Mitglied unseres Vereins und hat sein Interesse an den Vereinszwecken stets lebhaft bethätigt. Ich ersuche die Versammlung, das Andenken des Verewigten durch Erheben von den Sitzen zu ehren.«

(Die Versammlung erhebt sich.)

»Sodann gestatten Sie mir, vor Eintritt in die Tagesordnung auch eines freudigen Ereignisses zu gedenken: Unser verehrter Vorsitzender, Herr Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens, welcher aus Gesundheitsrücksichten sich genöthigt sah, eine Badekur zu gebrauchen, ist wohlbehalten in unsere Mitte zurückgekehrt, in alter Frische und Festigkeit; er hat, um mich eines elektrotechnischen Ausdrucks zu bedienen, wieder „Strom".«

Auf die Frage des Präsidenten, ob gegen den im Märzhefte der Zeitschrift zum Abdruck gelangten Bericht über die letzte Sitzung am 22. Februar Erinnerungen zu erheben seien, bemerkte Herr Dr. Brix, dafs er bei seiner (auf Seite 83 des Märzheftes wiedergegebenen) Mittheilung über in Nürnberg während des Nordlichts am 31. Januar d. J. gemachte Beobachtungen auch dasjenige Vereinsmitglied namhaft gemacht habe, von welchem diese Beobachtungen angestellt seien: es sei dieses der Telegraphen-Expeditor Herr M. Högerl in Nürnberg. Mit Rücksicht darauf, dafs der Name des genannten Herrn sich im Sitzungsberichte nicht angegeben finde, bezeichnet Herr Dr. Brix es als wünschenswerth, desselben noch nachträglich Erwähnung zu thun. — Dem Ansuchen des Herrn Dr. Brix wird hiermit gern entsprochen.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Ueber die in der Februarsitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen sind Anträge auf Abstimmung nicht eingegangen. Damit ist die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder des Vereins vollzogen worden. Der Verein zählt demnach am Tage der Märzsitzung 1538 aufgenommene Mitglieder, nämlich 323 hiesige und 1215 auswärtige. Das Verzeichnifs der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen 17 Beitrittserklärungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe ist am Schlusse des Sitzungsberichts auf Seite 125 abgedruckt. Als ein erfreulicher Beweis, dafs das Interesse an dem Elektrotechnischen Verein sich weit über die Grenzen des Deutschen Reiches hinaus erstreckt, machte der Vorsitzende darauf aufmerksam, dafs unter den Anmeldungen solche aus Rufsland, Böhmen, Ungarn, Galizien, Kroatien, den Niederlanden und Schweden sich befinden.

Es ist eingegangen:

a) Ein Schreiben des Magistrats der Haupt- und Residenzstadt Berlin, inhaltlich dessen derselbe seinen Dank für die Zusendung der Elektrotechnischen Zeitschrift ausspricht

und gleichzeitig in Erwiderung die bis jetzt erschienenen Theile des letzten für die Jahre 1861 bis 1876 erstatteten Berichtes der städtischen Verwaltung übermittelt. Das bezeichnete Werk ist der Vereinsbibliothek überwiesen worden.

b) Ein Schreiben des Königlich bayerischen Telegraphenamtsgehülfen Herrn Ludwig Knab in München. In demselben macht Herr Knab die Mittheilung, dafs er sich längere Zeit mit dem Plan beschäftigt habe, ein Ehrenalbum mit den Bildnissen aller derjenigen Männer anzulegen, welche sich auf dem Gebiete der Elektrizität und der Telegraphie besonders hervorgethan haben, dafs er aber bei den mit dem Vorhaben verbundenen erheblichen pekuniären Opfern nicht zur Verwirklichung seines Planes gekommen sei. Herr Knab hat mehrere von ihm bereits veranlafste Vervielfältigungen der Photographien der Herren Morse und Hughes übersandt, welche der Versammlung vorgelegt wurden. Das Schreiben wurde seitens des Vorsitzenden, welcher die angeregte Idee für sehr beachtungswerth erklärte, behufs einer näheren Prüfung der Angelegenheit dem Vorstande überwiesen.

c) Ein Schreiben des Central-Komités einer für das Jahr 1882 in Berlin in Aussicht genommenen »Allgemeinen Deutschen Ausstellung auf dem Gebiete der Gesundheitspflege und des Rettungswesens«, in welchem das Komité an den Elektrotechnischen Verein die Aufforderung richtet, das Unternehmen durch Entsendung von Delegirten auch seinerseits zu unterstützen.

Bei der darauf vorgenommenen Wahl wurden zu Delegirten, dem Vorschlage des Vorsitzenden entsprechend, die Herren: Reichstags-Abgeordn. Dr. Georg v. Bunsen und Branddirektor Major a. D. Witte gewählt.

d) Seitens des Kommissars des Deutschen Reiches für die Elektrizitäts-Ausstellung in Paris, Herrn Geheimen Regierungsraths Elsasser, eine Anzahl verschiedener, auf die Ausstellung Bezug habender Drucksachen: Programme und Bestimmungen, welche die Beförderung, sowie die Form der Verpackung der Ausstellungsgegenstände betreffen.

Im Anschlufs hieran machte der Vorsitzende die Mittheilung, dafs der Verein, dem in der Sitzung vom 22. Februar gefafsten Beschlusse zufolge, als Ausstellungsgegenstände angemeldet habe: die Elektrotechnische Zeitschrift, eine in mehreren Sprachen (deutsch, englisch und französisch) abzufassende Denkschrift über die bisherige Wirksamkeit des Vereins, und drittens eine ausführliche Darstellung der historischen Entwickelung der Elektrotechnik innerhalb Deutschlands, mit deren Ausarbeitung das Redaktionskomité beschäftigt sei.

e) Ein Schreiben des Direktors der Königlichen Sternwarte, Herrn Professors Dr. Förster, in welchem derselbe die Bildung eines besonderen Erdstrom-Komités in Anregung bringt. Dasselbe würde sich speziell mit der Frage der Erdströme, sowie mit den Mitteln zu einer regelmäfsigen Beobachtung derselben zu beschäftigen haben und während seiner nur vorübergehenden Thätigkeit als eine besondere Unterabtheilung des technischen Ausschusses anzusehen sein.

Die Versammlung erklärte sich mit der seitens des technischen Ausschusses besonders befürworteten Konstituirung des Komités einverstanden. Zu Mitgliedern desselben wurden, einem Vorschlage des Ausschusses entsprechend, aufser dem Vorsitzenden, Herrn Geheimen Regierungsrath Dr. Werner Siemens, die Herren: Dr. Aron, Dr. Brix, Professor Dr. Förster, Dr. Frölich, Professor Dr. Kirchhoff, Geheimer Ober-Postrath Ludewig, Professor Dr. Neumayer und Professors Vogel gewählt.

Einige weitere Mittheilungen des Vorsitzenden betrafen einen Antrag des Mitgliedes des Reichstages, Herrn Sanitätsraths Dr. Thilenius, auf Begründung einer Kette meteorologischer Stationen, sowie die Einrichtung der mit dem 1. April inzwischen allgemein zur Eröffnung gekommenen Fernsprechanstalten in Berlin, sowie der beiden in der Französischen Strafse No. 33c und in der Mauerstrafse No. 74 befindlichen Vermittelungsämter.

Danach waren bis zum Tage der Sitzung 113 Anmeldungen auf Fernsprechverbindungen mit 141 End- und 57 Zwischenstellen eingegangen; ein grofser Theil der Abonnenten bediente sich bereits mit bestem Erfolge der Fernsprecheinrichtung, und die beiden Central-Vermittelungsämter, deren Besichtigung der Vorsitzende den Vereinsmitgliedern während der nächsten Tage zu gewissen Stunden bereitwilligst gestattete, befanden sich bereits in vollkommen betriebsfähigem Zustande.

2. Beschlufsfassung über die Feier des Stiftungsfestes.

Nach einer Mittheilung des Vorsitzenden darüber, dafs das ursprünglich für den 19. März in Aussicht genommene und bereits vorbereitet gewesene Stiftungsfest in Folge des in dem Russischen Nachbarstaate eingetretenen traurigen Ereignisses vorläufig habe verschoben werden

müssen, wurde beschlossen, die Feier des Stiftungsfestes zwar noch in diesem Jahre zu begehen, dieselbe aber mit Rücksicht auf die bald beginnende Reisezeit bis zur Wiederaufnahme der Vereinsthätigkeit nach den Sommerferien im Monat Oktober hinauszuschieben.

3. Vortrag des Herrn Dr. med. Weise: „Ueber Elektro-Endoskopie der menschlichen Körperhöhlen mit Demonstrationen der Nitze-Leiter'schen Apparate."

Nach Erledigung der beiden ersten Gegenstände der Tagesordnung hielt Herr Dr. Weise den angekündigten Vortrag über die Elektro-Endoskopie der menschlichen Körperhöhlen, dessen Inhalt später unter der Rubrik »Vorträge und Besprechungen« wiedergegeben werden wird.

Redner beschrieb die von Dr. M. Nitze und J. Leiter, fufsend auf den Ideen des Dr. Bruck in Breslau konstruirten, von dem Optiker Bénèche in Berlin mit optischen Vorrichtungen versehenen verschiedenartigen Apparate zur Erleuchtung innerer Körpertheile.

Die Zusammensetzung und Wirksamkeit der Apparate wurde von dem Vortragenden sowohl an mehreren Abbildungen, als auch an Exemplaren der verschiedenen Instrumente selbst erläutert.

In einer an den Vortrag des Herrn Dr. Weise sich anschliefsenden Diskussion gab zunächst Herr Professor Dr. Rosenthal aus Erlangen seinem Zweifel darüber Ausdruck, ob den Nitze-Leiter'schen Apparaten in Wirklichkeit eine so bedeutende Zukunft bevorstehe, wie nach der Ausführung des Vorredners zu erwarten sei. Redner hatte in dieser Beziehung einerseits das Bedenken, dafs die Helligkeit durch die Abkühlung des Platindrahtes unter das brauchbare Niveau herabsinken werde, andererseits befürchtete derselbe, dafs die Behandlung der Apparate und insbesondere der Batterien in den chirurgischen Kliniken mit zu grofsen Schwierigkeiten verbunden sei. Speziell für die Untersuchung des Kehlkopfes wurde der Vortheil der Beleuchtung nach diesen Methoden vor den sonst gebräuchlichen bestritten. Indem Herr Professor Rosenthal noch anführte, dafs es jedenfalls mancherlei Arten von Krankheitsformen gebe, welche, wie z. B. Geschwüre im Magen, bei durchfallendem Lichte stärker beleuchtet hervortreten, als bei auffallendem Lichte, richtete derselbe im Interesse der medizinischen Wissenschaft an die Elektrotechniker die Aufforderung, ihr Augenmerk der Konstruirung einer zu den gedachten Zwecken geeigneten dynamoelektrischen Maschine zuzuwenden, da die allgemeine Einführung der elektroendoskopischen Apparate voraussichtlich wesentlich erleichtert werden würde, wenn es gelänge, die Batterie durch einen Motor zu ersetzen.

Herr Dr. med. Weise entgegnete hierauf, dafs durch den permanenten zirkulirenden Wasserstrom die Leuchtkraft in keiner Weise beeinflufst, und lediglich die Wärmewirkung durch das Wasser ausgeschlossen werde. Die Benutzung der Leiter'schen Batterie biete, wenn nur einigermafsen sorgfältig zu Werke gegangen werde, keinerlei Schwierigkeiten dar; in der Klinik zu Wien, an welcher Herr Professor Dittel schon seit Jahren seine bezüglichen Vorlesungen durch die Nitze-Leiter'schen Instrumente erläutere, hätten sich die Apparate in jeder Beziehung gut bewährt. Für die Untersuchung des Kehlkopfes speziell bestehe ein Hauptvortheil derselben darin, dafs, im Gegensatze zu den früher gebräuchlichen Instrumenten, eine Erwärmung des Spiegels derselben bei jedesmaliger Ingebrauchnahme nicht erforderlich sei, und dafs durch denselben Strom, welcher den Platindraht zum Erglühen bringe, der Spiegel so weit erwärmt werde, dafs das Glas nicht beschlagen könne.

Nach einigen weiteren Bemerkungen des Herrn Geheimen Regierungsraths Dr. Werner Siemens und des Herrn Ober-Ingenieurs Frischen, welcher erstere darauf hinwies, dafs die Leuchtkraft durch die Abkühlung einerseits wohl abgeschwächt, andererseits aber durch die Verstärkung der Batterie sofort wieder vergröfsert werde, während der letztgenannte Redner anführte, dafs es bereits dynamoelektrische Maschinen mit genügend starkem Strome gebe, dafs dieselben aber des bedeutenden Kostenpunktes wegen seither noch nicht zur Anwendung gekommen seien, wurde die Diskussion geschlossen.

4. Kleinere technische Mittheilungen.

Zu dem letzten Gegenstande der Tagesordnung ergriff zunächst das Wort Herr Ober-Ingenieur Frischen:

»Meine Herren! Die Mittheilung, die ich mir erlauben will Ihnen zu unterbreiten, betrifft die Uebermittelung von Depeschen durch Drucktelegraphen. Sie alle, meine Herren, kennen den prächtigen Hughes-Apparat, der den kühnen Gedanken verwirklicht, von einem in Bewegung befindlichen Rade im Fluge einen Buchstaben abzudrucken. Wenn wir einen Rückblick anstellen und dabei den ersten Gedanken verfolgen, Buchstaben telegraphisch zu drucken, so begegnen wir Instrumenten, die uns nur ein schwaches Lächeln abgewinnen können; es sind gleichsam Jugend-Erinnerungen, und ich möchte mir erlauben, Ihnen einen solchen Apparat vorzuführen.

Sie werden sehen, dafs, wenn man die Wirksamkeit dieses Apparates mit derjenigen der Jetztzeit vergleicht, man unwillkürlich darüber lächeln mufs. Es ist ein alter von Bain er-

fundener Druckapparat, welcher Ende der dreifsiger oder Anfang der vierziger Jahre entstand. Derselbe besteht aus zwei getrennten Uhrwerken. Das eine Werk treibt einen Zeiger und damit zugleich ein Triebrad, welches gleichzeitig mit einem Buchstabenrade sich dreht. Es wird eine Type des Buchstabenrades sich immer einer Walze gegenüber befinden, und zwar stets dieselbe Type, welche der Zeiger aufweist. Ueber die Walze ist ein weifser Papierstreifen gelegt und über diesen ein blauer, abfärbender Streifen. Drückt nun eine Type gegen das Papier, so wird von der blauen Farbe so viel hängen bleiben, dafs der Buchstabe auf dem Papier erscheint. Unterhalb des Apparates sehen Sie einen Elektromagnet angebracht. Wird nun ein Strom in die Leitung hineingeschickt, so beginnt der Apparat zu laufen, wobei die Geschwindigkeit durch einen kleinen Kugelregulator geregelt wird. Beim Stillstehen dieses Werkes fällt der Regulator zusammen und löst ein zweites Uhrwerk aus, welches langsam den Buchstaben druckt. Vergleicht man den langen Zeitraum, welcher nöthig ist, um den Druck nur eines Buchstabens auszuführen, mit der Geschwindigkeit der heutigen Druckapparate, so mufs man den grofsen Fortschritt der Jetztzeit anerkennen; damals wurde dieser Bain'sche Druckapparat als ein ungeheurer Fortschritt angesehen.

Wie der Bain'sche Apparat im Laufe der Jahre sich weiter vervollkommnete, so sind eine Reihe anderer Erfindungen und Verbesserungen gemacht und häufig erst unter heftigen Kämpfen ins Leben gerufen worden: ich erinnere daran, mit welchen Schwierigkeiten Papin zu kämpfen hatte, als er sein erstes Dampfschiff baute; es wurde ihm zerschlagen, weil die Schiffer fürchteten, dafs ihnen ihr Gewerbe beeinträchtigt werde. Ich erinnere mich aus meiner Jugendzeit, dafs bei der Einführung der Nähmaschinen dem ersten Besitzer einer solchen die Fenster eingeworfen wurden, und seine Gesellen aus Furcht vor dem eisernen Konkurrenten die Arbeit verliefsen. Diese Vorurtheile sind zwar in unserer Zeit überwunden, aber es giebt noch eine Reihe von anderen Umständen, welche der raschen Ausführung von Neuerungen hindernd in den Weg treten. Ich möchte Ihnen hierüber folgende Mittheilung machen: Wie bekannt, soll eine elektrische Eisenbahn von dem Bahnhof Lichterfelde nach der Kadettenanstalt von der Firma Siemens & Halske gebaut werden, nicht lediglich um die Herren Kadetten nach dem Bahnhof und umgekehrt nach der Anstalt in Lichterfelde zu fahren, sondern hauptsächlich, um die Möglichkeit eines derartigen Betriebes nachzuweisen und für Deutschland die Priorität zu sichern. Die Zeitungen haben die verschiedenartigsten Notizen darüber gebracht und die Eröffnung des Betriebes bereits vielfach angezeigt, auch von diesen und jenen eingetretenen Hindernissen Mittheilung gemacht. Die Thatsache ist, dafs der Betrieb weder eröffnet ist, noch in den nächsten Tagen eröffnet werden wird.

Es könnte dies nun allerdings den Anschein haben, als ob irgend welche technische Schwierigkeiten der Ausführung hindernd entgegenständen; die Ursache ist aber ganz wo anders zu suchen, und zwar darin, dafs die Konzession zur Anlage und zum Betrieb noch nicht hat erlangt werden können. Für die Konzessionsertheilung kam wohl in Betracht, dafs es sich weder um eine Bahn mit Dampfbetrieb, weder um eine Sekundärbahn, noch um eine Pferdebahn, auch um keine schmalspurige Eisenbahn handelte. Unter welche Rubrik soll nun eine solche elektrische Bahn klassifizirt werden? — Obgleich dieselbe wohl nichts weiter ist, als eine Pferdebahn, deren Wagen durch Elektrizität bewegt werden, so hat man doch geglaubt, sie unter die Sekundärbahnen rechnen zu sollen, und Anfangs- wie Endpunkt stehen noch nicht fest. Für die Firma Siemens & Halske aber, die sich in der Konstruktion der elektrischen Eisenbahn frei bewegen möchte, treten nun die Schwierigkeiten zu Tage, die Einrichtung dem Sekundärbahnbetrieb anpassen zu müssen. Durch diese Bemerkungen bezwecke ich nur der Ansicht entgegenzutreten, dafs etwa technische Schwierigkeiten die Fertigstellung der Bahn verzögerten.

Ich kann ferner noch mittheilen, dafs seitens der Firma Siemens & Halske ein elektrischer Betrieb ohne Schienen hergestellt werden soll. Dazu ist eine zweckdienliche Chaussee bereits ausgesucht und die Firma steht mit den Betheiligten in Unterhandlung. Wenn nun der Zufall will, dafs auf der betreffenden Strecke etwa ein Pferdeomnibusbetrieb konzessionirt wäre, so würde der Inhaber über die Beeinträchtigung seines Gewerbes durch den elektrischen Omnibus wahrscheinlich grofsen Lärm erheben, und es würde der Firma Siemens & Halske wohl nichts Anderes übrig bleiben, als, um den Betrieb zu prüfen, die Fahrten unentgeltlich zu verrichten. Ich führe dies Alles einzig und allein nur darum an, um Ihnen an einem Beispiele zu zeigen, welche Hindernisse der Durchführung neuer Einrichtungen entgegenstehen, die mit der Sache selbst Nichts zu schaffen haben. Ich hoffe indessen, dafs der Zeitpunkt nicht mehr fern ist, an welchem die elektrische Bahn in Lichterfelde dem Betriebe übergeben werden kann.

Nachdem Herr Geh. Rath Dr. Siemens die Verdienste Bain's namentlich im Hinblick auf die damalige geringe Entwickelung der Telegraphie hervorgehoben und näher beleuchtet hatte, machte zum Schlusse Herr Direktor Dr. Fischer folgende Mittheilung:

»Ich möchte mir nur wenige Worte erlauben und an die interessanten Bemerkungen des Herrn Vorredners einige Mittheilungen knüpfen; jene betrafen die Vergangenheit und, was die elektrischen Bahnen betrifft, eine hoffentlich nahe Zukunft der Elektrotechnik; was ich anzuführen habe, versetzt uns wieder in die Gegenwart. In der vergangenen Woche sind bekanntlich im Reichstage die Mittel zur Vollendung der unterirdischen Telegraphenkabel in Deutschland bewilligt worden, und zwar für die letzten Leitungen von Berlin nach Stettin, sowie von Cöln nach Aachen. Durch die bereits eingeleitete Ausführung dieser Strecken werden die im Jahre 1876 begonnenen Kabellinien zu einem vorläufigen Abschluſs gelangen. Es wird alsdann ein unterirdisches Telegraphennetz vollendet sein, welches 80 der gröſsten Städte Deutschlands mit der Reichshauptstadt verbindet, darunter die ersten Handels- und Waffenplätze des Deutschen Reichs. In noch stärkerem Maſse als bisher wird alsdann der telegraphische Verkehr der Deutschen Reichshauptstadt auf unterirdischem Gebiete sich vollziehen. Im Auftrage unseres Herrn Ehrenpräsidenten lade ich diejenigen Herren, welche sich für die Messung der unterirdischen Kabel besonders interessiren, ein, sich mit Herrn Dr. Brix, unserem Ausschuſsmitgliede, in Verbindung zu setzen. Derselbe wird gern bereit sein, im Laboratorium der Reichs-Postverwaltung jede gewünschte Auskunft zu ertheilen und die bezüglichen Apparate vorzuführen. Ich schlieſse meine Mittheilung mit der Bemerkung, daſs durch den diesjährigen Etat auch die Mittel zur Ausdehnung der Rohrpostanlagen nach unserer Schwesterstadt Charlottenburg bewilligt worden sind. Es sind die erforderlichen Vorbereitungen getroffen worden, um die Ausführung noch im Laufe dieses Jahres zu Stande zu bringen.«

Der Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs von Hefner-Alteneck »Ueber eine neue dynamoelektrische Maschine für kontinuirlichen Strom« wurde der vorgerückten Zeit wegen für die Tagesordnung der nächsten Sitzung zurückgestellt.

Schluſs der Sitzung $9\frac{3}{4}$ Uhr Abends.

Dr. Stephan.

Neesen, erster Schriftführer. Unger, zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichniſs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

338. Dr. jur. Richard Spilling, Ober-Postrath.

339. Dr. Trautmann, Oberstabsarzt 1. Kl., Regimentsarzt des Eisenbahnregiments, Dozent der Ohrenheilkunde.

B. Anmeldungen von auſserhalb.

1287. Michel Boreskoff, General-Major in St. Petersburg.

1288. Friedrich Wilhelm Böhle, Telegraphen-Aufseher der Königl. Niederschlesich-Märkischen Eisenbahn in Hischberg.

1289. Johann Rorich, Telegraphen-Aufseher der Königl. Niederschlesich-Märkischen Eisenbahn in Glatz.

1290. Benno Göritz, Buchhändler in Braunschweig.

1291. Kurt Gutwasser, komm. Post-Inspektor in Erfurt.

1292. Heinrich Machalski, Telegraphen-Ingenieur der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn in Lemberg.

1293. Mile Vuletić, Telegraphenbeamter in Agram.

1294. Eugen von Gothard, Gutsbesitzer in Herény.

1295. Carl Landbeck, komm. Post-Inspektor in Aachen.

1296. Ferdinand Blöhbaum, Postsekretär in Magdeburg.

1297. Franz August Horn, Kaiserl. russischer Hofrath und Ober-Techniker des Warschauer Telegraphenbezirks in Warschau.

1298. Friedrich Krupp, Gufsstahlfabrik in Essen.

1299. Joseph Dworák, K. K. Telegraphen-Assistent in Prag.

1300. Johann van Zwieten, Elektromechaniker im Haag.

1301. Carl Ekermann, Kapitän in Stockholm.

ABHANDLUNGEN.

Die Anschauungen von Exner und Hoorweg über die Natur der Hydroelemente.

Von J. BAUMANN, technischem Assistent bei der K. Bayrischen Telegraphendirektion.

Die aufserordentliche Vorliebe, mit welcher sich in den letzten Jahren die Wissenschaft dem Studium der galvanischen Erscheinungen im engeren Sinne zugewendet, hat den alten Streit über die Ursache der Elektrizitätserregung bei der Berührung verschiedenartiger Körper mit erneuter Heftigkeit wieder aufleben lassen und dabei zu einer Reihe interessanter Erörterungen geführt, deren Ergebnisse aus der periodischen rein wissenschaftlichen Literatur einer weiteren Verbreitung zuzuführen und zu einem Bild über den Stand der Frage zusammenzustellen um so gerechtfertigter erscheint, als bei der aufserordentlichen Bedeutung, welche den Hydroelementen als Elektrizitätsquellen in der Elektrotechnik im Augenblicke noch zukommt, eine Klärung und Vertiefung der Anschauungen, wie sie aus den erwähnten Erörterungen der Wissenschaft zu Gute kommt, auch für die Praxis von hoher Wichtigkeit erscheint. Bei der Zweckrichtung dieser Blätter kann es nun nicht Aufgabe der folgenden Auseinandersetzungen sein, auf die Einzelheiten der Polemik einzugehen oder neue Gesichtspunkte aufzustellen, sondern sie werden sich darauf beschränken müssen, das Ansehen, welches die Streitfrage im Augenblicke gewonnen hat, nach den Hauptzügen möglichst getreu wiederzugeben. Zu diesem Ende wird es nothwendig erscheinen, nach einem kurzen Rückblick auf die verschiedenen Stufen, welche die Frage seit dem ersten Kampfe zwischen Galvani und Volta durchlaufen hat, von dem Punkt auszugehen, auf welchem die Erörterung zum letzten Male still gestanden hat. Schon bald nachdem der Streit zwischen Galvani und Volta über die Ursache der Elektrizitätserregung bei der Berührung verschiedener Metalle mit der völligen Niederlage Galvanis geendet und Volta durch den Nachweis, dafs durch die Berührung verschiedenartiger Körper allein auch ohne dabei stattfindende Reibung eine elektrische Erregung der sich berührenden Körper auftrete, welche Erregung er einer besonderen, den verschiedenen Körpern in höherem oder geringerem Grade eigenthümlichen elektrizitätserregenden Kraft zuschrieb, den Grund zu einer wissenschaftlichen Lehre des Galvanismus gelegt hatte, suchte man in der Erklärung des Volta'schen Fundamentalversuches die von Volta völlig unbestimmt gelassene sogenannte Kontaktkraft durch bestimmtere Kraftwirkungen zu ersetzen.

So wurde zuerst die Oxydation und dann allgemeiner jede chemische Einwirkung auf den einen oder beide der sich berührenden Körper als Ursache der elektrischen Erregungen gedeutet, und besonders die den innigen Zusammenhang zwischen chemischen und elektrischen Wechselwirkungen aufdeckenden Untersuchungen auf dem Gebiete der Elektrolyse waren es, welche der Ansicht von der chemischen Ursache der Elektrizitätserregung auch im Fundamentalversuche wesentlichen Vorschub leisteten. Dazu kam noch, dafs die Entdeckung des Prinzips der Erhaltung der Kraft für die Elektrizitätserregung bei der Berührung verschiedenartiger Körper einen Arbeitsaufwand forderte, den man für diesen Fall wenigstens in chemischen Wirkungen suchen zu müssen glaubte.

Aus einer grofsen Reihe von Versuchen, vom chemischen Standpunkte aus die Elektrizitätserregung bei der Berührung verschiedenartiger Körper und die Vorgänge in der galvanischen Kette zu erklären, wuchs die von Schönbein aufgestellte als die die meisten der zu erklärenden Erscheinungen einschliefsende elektrochemische Theorie hervor, welche in kurzen Zügen die folgende ist.

Befinden sich zwei verschiedene Metalle in einem Elektrolyten einander gegenüber, ohne dafs die Kette geschlossen ist, so findet zunächst eine Störung des chemischen und elektrischen Gleichgewichtes, ein Bestreben zur chemischen Verbindung und eine Scheidung der Elektrizitäten statt. Das elektropositive Metall übt eine chemische Anziehung auf das mit negativer Elektrizität beladene Ion des Elektrolyten, welches sich in Folge dessen dem elektropositiven Metalle zukehrt und an der Berührungsstelle von Metall und Elektrolyt die positive Elektrizität des Metalles bindet, während die negative Elektrizität dieser Stelle sich über den aus der Flüssigkeit hervorragenden Theil des Metalles verbreitet. Das dem elektropositiven Metall abgekehrte Ion des elektrolytischen Moleküls ist mit positiver Elektrizität geladen, bindet die negative des anliegenden Moleküls u. s. f., so dafs sämmtliche Moleküle gleich gerichtet sind. Uebt auch das negative Metall eine chemische Wirkung auf das eine oder andere Element des Elektrolyten, so vermehrt oder verringert diese Wirkung die elektromotorische Kraft, je nachdem sie die vom positiven Metall bewirkte Einstellung der Moleküle zu vervollständigen oder zu verringern strebt. Das letzte mit positiver Elektrizität geladene Atom des Elektrolyten bindet nun die negative Elektrizität des zweiten Metalles an der Berührungsstelle, deren positive sich über die aus der Flüssigkeit herausragenden Stellen verbreitet. Wird nun das zweite Metall mit dem ersten verbunden, so vereinigen sich die freien Elektrizitäten der Metalle sowohl als auch die positive Elektrizität der im Elektrolyten befindlichen Stellen des ersten Metalles mit der negativen Elektrizität des anliegenden Ion, welches sich mit dem

Metall chemisch verbindet, ferner die positive Elektrizität des ersten Moleküls mit der negativen des zweiten u. s. f., bis zuletzt die positive Elektrizität des letzten Moleküls des Elektrolyten mit der negativen des zweiten Metalles vereinigt ist und so das andere Ion des Elektrolyten unelektrisch frei wird oder zu weiteren chemischen Reaktionen an der Stelle seines Auftretens Veranlassung giebt. Dadurch, dafs sich die Verbindung des positiven Metalles mit dem negativen Ion in der umgebenden Flüssigkeit löst, werden immer neue Flächen des Metalles der Berührung mit dem Elektrolyten freigegeben und dadurch das Fortbestehen des geschilderten Vorganges, der Strom, ermöglicht. Schönbein führte weiter durch Verallgemeinerung dieser Auffassung auch den Vorgang der Elektrizitätsleitung in dem metallischen Theile des Schliefsungsbogens auf eine Einstellung der Metallmoleküle zurück, wonach durch die Anziehung des elektropositiven Metalles gegen den elektronegativen Bestandtheil des Elektrolyten nur in dem nächstliegenden Metallmolekül die positive Elektrizität gebunden, die negative aber zurückgestofsen würde, welch letztere wieder die positive Elektrizität des folgenden Moleküls bände u. s. f., so dafs nur am Ende des positiven Metalles freie negative Elektrizität aufträte. Diese Anschauungsweise im Verein mit der Erklärung, welche Helmholtz den Erscheinungen im Volta'schen Fundamentalversuch in Anbetracht der Thatsache, dafs auch ohne nachweisbare chemische Einwirkung zweier sich berührender verschiedenartiger Körper eine elektrische Erregung derselben zu beobachten ist, gegeben hat und nach welcher die Ursache für diese elektrische Erregung in einer ungleichen Anziehung der sich berührenden Körper gegen die in jedem Körper in gleicher Menge vorhandenen beiden Elektrizitäten zu suchen ist, eine Auffassung, welche mit dem Prinzip der Erhaltung der Kraft durch die aus den modernen Ansichten über die Molekularverhältnisse der Körper geschöpfte Annahme, dafs bei der Berührung verschiedenartiger Körper unter Abänderung der molekularen Schwingungen der sich berührenden Körper ein Verlust an lebendiger Kraft einträte, wovon ein Theil zur Trennung der Elektrizitäten verwendet würde, in Einklang gebracht ist, bilden den wesentlichsten Inhalt der bislang allgemein angenommenen theoretischen Erwägungen über die betrachteten Erscheinungen. Der Angriff gegen diese Kombination von chemischer und Kontakttheorie wurde nun in den letzten Jahren vom Standpunkte der rein chemischen Theorie, welche für jede Elektrizitätserregung bei der Berührung verschiedenartiger Körper eine der Gröfse dieser Erregung entsprechende chemische Einwirkung zur nothwendigen Voraussetzung macht, und damit auch die Existenz der sogenannten Kontaktkraft leugnet, von Brown und namentlich von Exner an folgenden drei Punkten wieder aufgenommen und zwar durch eine erneute Untersuchung der Erscheinungen des Volta'schen Fundamentalversuches, durch Vergleichung der elektromotorischen Kräfte verschiedener Säulen und durch eine neuversuchte Erklärung der Erscheinungen der galvanischen Polarisation. In einer Anzahl von Versuchen, von welchen der wichtigste in gedrängter Darstellung hier folgen möge, sucht Exner den Nachweis zu führen, dafs zur Erklärung der Erscheinungen des Volta'schen Fundamentalversuches die Annahme einer besonderen Kontaktkraft weder erforderlich noch auch genügend ist. Ein Luftkondensator aus zwei gleichen unelektrischen Zinkplatten wurde einerseits mit dem Elektrometer, andererseits mit der Erde verbunden, hierauf die eine Platte statt der Erdverbindung mit dem Kupferpol eines Daniell-Elementes verbunden und dessen Zinkpol zur Erde abgeleitet. Das Elektrometer zeigte einen Ausschlag von + 18,0 Skalentheilen; wurde aber die Schaltung umgekehrt und der Kupferpol des Elementes mit der Erde, der Zinkpol mit der Zinkplatte verbunden, so zeigte sich am Elektrometer ein Ausschlag von — 18,2 Skalentheilen. Hieraus ergiebt sich, wenn $E|Zc$ nach der üblichen Bezeichnungsweise die bei der Berührung von Erde und Zink, $Zc|F$ die bei der Berührung von Zink mit der Flüssigkeit des Elementes auftretende Spannungsdifferenz bezeichnet die Beziehung

$$E|Zc + Zc|F + F|Cu + Cu|Zc = + A$$
$$E|Cu + Cu\ F + F|Zc = - A,$$

somit:

$$1. \qquad E|Zc + E|Cu + Cu|Zc = o.$$

Wurden an Stelle der Zinkplatten des Kondensators eben solche aus Kupfer benutzt und dieselben Beobachtungen angestellt, so ergab sich, wenn der Kupferpol des Elementes zur Erde, der Zinkpol zum Kondensator geführt war, ein Elektrometerausschlag von — 29,0 Skalentheilen und bei Umkehrung der Schaltung ein solcher von + 29,2 Skalentheilen, woraus zu folgern

$$E|Cu + Cu|F + F|Zc + Zc|Cu = - A$$
und $E|Zc + Zc|F + F\ Cu = + A$, oder

$$2. \qquad E|Cu + E|Zc + Zc|Cu = o.$$

Aus 1. und 2. folgt nun

$$Cu|Zc = Zc|Cu \quad \text{oder} \quad Zc|Cu = o.$$

Aus diesem und einer Reihe ähnlicher Versuche und aus der übrigens schon von Gassiot gemachten Beobachtung, dafs bei verschiedenen Metallen, wenn sie einander auf eine bestimmt kleine Entfernung genähert werden, auch ohne gegenseitige Berührung eine elektrische Erregung wahrzunehmen ist, schliefst nun Exner, dafs die Erscheinungen des Volta'schen Fundamental-

versuches einfach Erscheinungen statischer Induktion sind und zur Erklärung die Annahme einer besonderen Kontaktkraft unnöthig machen. Der Auseinandersetzung, wie nun weiter versucht wird, durch quantitative Untersuchungen die Oxydation der Metalle in der Luft für die Erscheinungen des Volta'schen Fundamentalversuches als Ursache zu beweisen, mögen die folgenden einleitenden Bemerkungen vorausgehen.

In jeder chemischen Verbindung sind die kleinsten Massentheilchen der Elemente, aus welchen die Verbindung besteht, die Atome mit einer Kraft an einander gebunden, welche für dieselbe Verbindung einen ganz bestimmten und bei gleicher Temperatur unveränderlichen Werth hat. Jede Veränderung dieses Werthes setzt je nach dem Vorzeichen derselben einen der Gröfse der Veränderung entsprechenden Arbeitsverbrauch oder Arbeitsgewinn voraus, welcher in den verschiedenen Bewegungsformen der Materie einerseits geleistet, andererseits zur Erscheinung gebracht werden kann. So bewirken mechanische Wirkungen, Wärme, Licht, Elektrizität sowohl chemische Verbindungen als auch Zersetzungen, während umgekehrt chemische Prozesse zu mechanischen Wirkungen, Wärme-, Licht- und Elektrizitätserscheinungen Veranlassung geben können. Als Mafs für diese Kraft hat man die durch einen chemischen Vorgang erzeugte oder verbrauchte Wärmemenge angenommen und als Wärmeeinheit diejenige Wärmemenge festgesetzt, welche zur Erwärmung von 1 g Wasser um 1° C. erforderlich ist, wenn das chemische Aequivalent des Sauerstoffes gleich 1 g gesetzt ist. Denkt man sich nun die Kraft, mit welcher die Atome einer gegebenen Verbindung bei einer bestimmten Temperatur an einander gebunden sind, von ihrer ursprünglichen Intensität 1 auf die Intensität 0 verringert und die ganze damit aufgewendete Arbeit auf Wärmeeinheiten reduzirt und auf das Aequivalent der Verbindung berechnet, so erhält man einen Ausdruck für die Gröfse der chemischen Kraft eines Aequivalentes der gegebenen Verbindung. Diese Gröfse heifst das »thermodyname Aequivalent« der Verbindung. Die Menge der bei der Bildung einer chemischen Verbindung erzeugten oder verbrauchten Wärme hängt nun ab von den thermodynamen Aequivalenten der Bestandtheile und ist gleich der Differenz zwischen der Summe der thermodynamen Aequivalente, der Bestandtheile und dem thermodynamen Aequivalent der entstandenen Verbindung. Hieraus ergiebt sich, dafs der Wärmegewinn oder der Wärmeverbrauch bei der Zersetzung einer Verbindung ebenso grofs ist, als der Wärmeverbrauch oder Wärmegewinn bei der Bildung der Verbindung war. Man hat für eine grofse Reihe von Verbindungen die thermodynamen Aequivalente ermittelt und ist zu der für unsere Frage wichtigen Erfahrung gekommen, dafs die elektromotorische Kraft der galvanischen Elemente dem Wärmewerthe der sich in denselben abspielenden chemischen Prozesse, d. h. der algebraischen Summe der durch die Einzelvorgänge erzeugten und verbrauchten Wärmemengen proportional ist. So setzen sich z. B. im Daniell'schen Element die Einzelvorgänge in folgender Weise zu dem endlichen Wärmewerth von 24 301 Wärmeeinheiten, welche bei der Oxydation von 1 Aequivalent Zink gewonnen werden, zusammen. Die Oxydation eines Aequivalentes Zink liefert eine Wärmemenge von 41 300 Wärmeeinheiten, die Ueberführung des gebildeten Zinkoxydes in gelöstes schwefelsaures Zinkoxyd oder Zinkvitriol eine Wärmemenge von 11 077 Wärmeeinheiten. Zusammen ist die durch die Bildung von Zinkvitriol gelieferte Wärmemenge also 52 377 Wärmeeinheiten. Die Zersetzung des Kupfervitrioles erfordert aber eine Wärmemenge, welche, wie erwähnt, der bei Bildung des Kupfervitrioles erzeugten Wärmemenge gleich ist.

Der Zahlenwerth der letzteren setzt sich folgendermafsen zusammen. Die Oxydation eines Aequivalentes Kupfer liefert eine Wärmemenge von 18 876 Wärmeeinheiten; durch die Ueberführung des Kupferoxydes in gelöstes schwefelsaures Kupferoxyd oder Kupfervitriol wird eine Wärmemenge von 9 200 Wärmeeinheiten erzeugt, zusammen ist der Wärmewerth für die Bildung des Kupfervitriols gleich 28 076 Wärmeeinheiten. Es werden also im Daniell'schen Element durch die Bildung des Zinkvitrioles 52 377 Wärmeeinheiten geliefert, während die Zersetzung des Kupfervitrioles 28 076 Wärmeeinheiten erfordert. Die Differenz beider Zahlen zu 24 301 ergiebt den Wärmewerth der im Daniell sich abspielenden chemischen Vorgänge. Kennt man nun den Wärmewerth irgend einer anderen galvanischen Kombination, so ist damit auch das Verhältnifs der elektromotorischen Kraft derselben zur elektromotorischen Kraft des Daniell gegeben, da die elektromotorischen Kräfte den Wärmewerthen proportional sind. Die Thatsache dieser Proportionalität führte nun weiter zu der Frage, ob sich nicht auch für die Elektrizitätserregung bei der Berührung verschiedener Metalle in der Luft ein chemischer Vorgang nachweisen lasse, dessen Wärmewerth ein Mafs für die entstandene elektrische Erregung abgeben könnte.

Die grofse Aehnlichkeit, welche zwischen der sogenannten elektrischen Spannungsreihe der Metalle — vom positiven zum negativen Metall verlaufend — und zwischen der Oxydationsreihe derselben — von den oxydirbaren zu den unoxydirbaren fortschreitend — besteht, liefs vermuthen, dafs dieser chemische Vorgang in der Oxydation des einen der sich berührenden Metalle durch den Sauerstoff der Luft zu suchen

sei. Exner hat nun in den letzten Jahren die direkte Beweisführung durch Vergleichung der Wärmewerthe der Oxydation der einzelnen Metalle mit den auftretenden elektrischen Erregungen aufgenommen.

In zahlreichen Versuchen wurden die Metalle, Zink, Eisen, Kupfer und Silber, in folgender Weise untersucht. Gut geschliffene Platten der genannten Metalle von 55 mm Durchmesser wurden mit einer gleich grofsen Platinplatte zu einem Kondensator, dessen Isolirschicht aus Paraffin bestand, einander gegenübergestellt. Die beiden Pole eines isolirten Normal-Daniell wurden nun abwechselnd in dem einen und dem anderen Sinne mit den Platten des Kondensators verbunden. Die hierdurch erzeugten Elektrizitätsmengen sind proportional in einem Falle der Summe, im anderen der Differenz der elektromotorischen Kräfte der Platten und des Daniell; es konnte demnach aus zwei zusammengehörigen Beobachtungen das Verhältnifs der elektromotorischen Kräfte der Platten und des Daniell bestimmt werden. Die entwickelten Elektrizitätsmengen wurden an einem Branly'schen Quadrantenelektrometer, dessen Quadranten durch eine Zamboni'sche Säule geladen wurden, gemessen. Fand nun die vermuthete Beziehung zwischen den bei der Berührung verschiedener Metalle in der Luft auftretenden Spannungsdifferenzen wirklich statt, so mufsten diese letzteren zwischen dem Metalle und den erzeugten Oxyden den Verbrennungswärmen der oxydirten Metalle proportional sein. Hat z. B. ein Stück Zink durch Oxydation an der Luft die Spannung $+E$, die Oxydschicht oder vielleicht die anliegende Luftschicht die Spannung $-E$ erhalten, so dafs die Spannungsdifferenz gleich $2E$ ist, so wird diese Gröfse $2E$ durch die Verbrennungswärme des Zinkes gemessen. Wird das Zink mit irgend einem Metalle, welches in der Luft nicht chemisch angegriffen wird, z. B. mit Platin verbunden, so wird ein Theil der Elektrizität des Zinkes auf das Platin überströmen, bis beide Metalle die gemeinsame Spannung $+P$ angenommen haben.

Die freie Spannung am Zink wird nun $-E+P$, die an Platin gleich $+P$, also die Spannungsdifferenz zwischen Zink und Platin gleich $-E$, also gemessen durch die halbe Verbrennungswärme des Zinks. Bezeichnet A den Wärmewerth der im Daniell sich abspielenden chemischen Vorgänge, B die Verbrennungswärme des Zinks, so wäre also das Verhältnifs der elektromotorischen Kräfte beider Kombinationen

$$= \frac{B}{2A} = \frac{\text{Zink, Platin}}{\text{Daniell}}.$$

Die Verbrennungswärme des Zinks beträgt 42 700 Wärmeeinheiten für das Aequivalent, der Wärmewerth des Daniell ist gleich 24 300 Wärmeeinheiten, woraus sich der Werth $\frac{B}{2A}$ zu 0,879 Daniell berechnet. Dieses Verhältnifs mufs sich, die Richtigkeit der Annahme vorausgesetzt, auch als Ergebnifs der Messungen am Elektrometer herausstellen. Es war z. B. bei einem Versuche der Ausschlag am Elektrometer bei Gegeneinanderschaltung des aus den Zink- und Platinplatten gebildeten Kondensators und des Normal-Daniellelements + 8 Skalentheile bei Gleichschaltung — 144 Skalentheile. Waren nun die Ausschläge den Ladungen proportional, so berechnet sich aus den Gleichungen

$$P - D = +8$$
$$P + D = -144$$

das Verhältnifs der elektromotorischen Kraft P des Plattenpaares zur elektromotorischen Kraft des Daniell D zu $\frac{68}{76} = 0{,}90$ Daniell. Aus einer Reihe von Versuchen ergab sich als mittlerer Werth für dieses Verhältnifs 0,881 Daniell, welcher sich dem aus dem Verhältnifs der bezüglichen Wärmewerthe berechneten Werth von 0,879 in Rücksicht auf die Schwierigkeit der Versuche in einer für die gemachten Voraussetzungen sehr günstigen Weise nähert. Gleichmäfsig übereinstimmende Resultate wurden auch mit den übrigen der Untersuchung unterworfenen Metallen gewonnen. Hierdurch wurde — der Zweck dieser Darstellung rechtfertigt vielleicht das etwas Unhistorische des Vortrages — weiter die Vermuthung nahe gelegt, es möchten auch die in galvanischen Zersetzungsapparaten auftretenden elektromotorischen Kräfte, welche man unter dem Namen der galvanischen Polarisation zusammenzufassen pflegt, durch gleichwerthige chemische Vorgänge erklären lassen. Von den Veränderungen, welche die Intensität eines elektrolysirend wirkenden Stromes durch die verschiedenen Arten der Polarisation erleidet, ist die wichtigste (und Polarisation im engeren Sinne genannte) diejenige, welche durch die elektromotorische Kraft der an den Elektroden ausgeschiedenen Ionen hervorgerufen wird und unter diesen sind es die Gase, deren polarisirende Wirkung dadurch, dafs sie sich nicht bis zu einer wesentlichen Veränderung der in einem galvanischen Element sich gegenüberstehenden Metalle erstreckt, denn in den seltensten Fällen kann ja eine derartige Umwandlung der Elektroden durch die Ionen zugelassen oder beabsichtigt werden, für die vorliegende Frage von besonderem Interesse erscheint. Betrachten wir den Fall der elektrolytischen Zersetzung einer Lösung von Kupfervitriol zwischen Platinelektroden durch den Strom irgend einer Elektrizitätsquelle. Es scheidet sich an der positiven Elektrode freier Sauerstoff und Schwefelsäure, an der negativen metallisches Kupfer ab. Unterbricht man den elektrolysiren-

den Strom und verbindet zu gleicher Zeit die beiden Platinelektroden durch einen Draht, so entsteht bekanntlich ein Polarisationsstrom, dessen Richtung der des elektrolysirenden Stromes entgegengesetzt ist. Die Ursache dieses Stromes suchte man in dem Auftreten einer elektromotorischen Kraft, welche durch die Berührung der Elektrode mit dem abgeschiedenen Gase hervorgerufen sein sollte. War es nach dem Vorstehenden sehr wahrscheinlich geworden, dafs auch in diesem Falle nicht die Thatsache der Berührung von Gas und Metall die Ursache der elektromotorischen Erregung bilden werde, so handelte es sich hauptsächlich um die Ermittelung desjenigen chemischen Vorganges, dessen Wärmewerth der beobachteten Spannungsdifferenz entsprechen mufste. Diesen Vorgang vermuthete F. Exner in der stattfindenden Wiedervereinigung der ausgeschiedenen Ionen. Diese besteht in unserem Beispiel in der Rückbildung des durch den Strom zersetzten Kupfervitriols, dessen Bildungswärme nach dem Obigen 28 076 Wärmeeinheiten beträgt. War die Vermuthung richtig, so mufste die elektromotorische Kraft der Polarisation im Falle der Zersetzung der Kupfervitriollösung sich zur elektromotorischen Kraft des Daniells verhalten wie 28 076 zu 24 300, d. h. die elektromotorische Kraft der Polarisation mufste zu 1,15 Daniell beobachtet werden. Die thatsächlich beobachtete Zahl war 1,13 Daniell. Eine grofse Reihe von Beobachtungen der Polarisation verschiedener Elektrolyte zeigte eine Uebereinstimmung der berechneten und beobachteten Werthe, welche der zu Grunde gelegten Anschauung über das Entstehen der Polarisation einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit verleiht. Besteht nun wirklich die Ursache des Polarisationsstromes in der Wiedervereinigung der ausgeschiedenen Ionen, so ergiebt sich aus der einfachen Betrachtung, dafs man, wenn in einem Schliefsungskreise, in welchem ein Zersetzungsapparat eingeschaltet ist, eine Verminderung der Stromstärke durch das Auftreten der Ionen des Elektrolyts veranlafst wird, nicht an zwei entgegengesetzt gerichtete Ströme in demselben Schliefsungskreise denken darf, die nothwendige Folgerung, dafs die Ursache dieser Abnahme der Stromstärke in dem Bestreben der Ionen, sich wieder zu vereinigen, zu suchen ist, ein Bestreben, welches erst dann zur thatsächlichen Wiedervereinigung der Ionen und damit zum Auftreten eines Polarisationsstromes führen kann, wenn der elektrolysirende Strom unterbrochen und die Elektroden unter sich verbunden werden. Es ergiebt sich hieraus unmittelbar, dafs in den galvanischen Elementen, in welchen ja die Elektrizitätserzeugung mit dem Zersetzungsapparat untrennbar zusammenhängt, die Polarisation an deren Ursache, den elektrolysirenden Strom, in einer Weise gebunden ist, die es unmöglich macht, beide gesondert zur Erscheinung zu bringen. Das Verhältnifs der Polarisation zu dem elektrolysirenden Strom in den Elementen mufs aber so lange als konstant betrachtet werden, als weder die Ionen chemisch auf die Elektroden einwirken, noch durch irgend welche Mittel zu sekundären, von der eigentlichen Elektrolyse unabhängigen Verbindungen veranlafst werden, d. h. alle galvanischen Elemente, in welchen dieses Verhältnifs nur durch eine kontinuirliche Wirkung alterirt wird, sind bezüglich ihrer elektromotorischen Kraft konstant. Wird daher z. B. in einem Smee'schen Element an der Platinelektrode Wasserstoff ausgeschieden, so kann nach dem Vorhergehenden das Auftreten des Wasserstoffes am Platin nicht die Ursache der beobachteten, nach der Schliefsung des Elementes eintretenden bedeutenden Abnahme der elektromotorischen Kraft des Elementes bilden. Es mufs vielmehr dieser Abnahme der elektromotorischen Kraft ein rasch vorübergehender — die elektromotorische Kraft des Smee sinkt nach kurzer Zeit auf einen konstant bleibenden Werth — mit Wärmegewinn sich abspielender chemischer Vorgang, dessen Wärmewerth zusammen mit dem Wärmewerth der übrigen im Smee auftretenden chemischen Vorgänge der Anfangs beobachteten höheren elektromotorischen Kraft entspricht, zu Grunde liegen. Die nach dem Konstantwerden der elektromotorischen Kraft des Smee'schen Elementes in demselben sich abwickelnden chemischen Vorgänge mit deren Wärmewerthen sind folgende:

Die Verbrennung eines Aequivalents Zink und die Ueberführung des gebildeten Zinkoxyds in schwefelsaures Zinkoxyd liefert, wie oben angeführt, eine Wärmemenge von 52 370 Wärmeeinheiten. Neben der Bildung von Zinkvitriol geht die Zersetzung des Wassers her, welche einen Wärmeverbrauch von 34 570 Wärmeeinheiten bedingt. Dieser Werth von dem Werthe der Bildungswärme des Zinkvitriols abgezogen, giebt als Wärmewerth des Smee'schen Elementes 17 800 Wärmeeinheiten. Der Wärmewerth des Daniell beträgt 24 300 Wärmeeinheiten. Hieraus ergiebt sich die elektromotorische Kraft des Smee'schen Elementes, die des Daniell = 1 gesetzt, zu 0,73 Daniell. Dies ist thatsächlich der beobachtete Werth der elektromotorischen Kraft des Smee, nachdem dieselbe konstant geworden ist. Eine bei der Zersetzung des Wassers in einem Wasservoltameter häufig beobachtete Erscheinung führt nun zur Erklärung des beobachteten hohen Anfangswerthes der elektromotorischen Kraft des Smee. Es ist die Thatsache, dafs der Wasserstoff im Voltameter oft beträchtlich später auftritt als der Sauerstoff. Der Grund hiervon liegt darin, dafs der beim Schlufs der Kette abgeschiedene Wasserstoff sich sogleich mit dem Sauerstoff der Luft, welche sich in gröfserer oder geringerer Menge in dem

Wasser gelöst findet, verbindet und so das Auftreten des Wasserstoffes so lange, als der Sauerstoffvorrath der im Wasser gelösten Luft ausreicht, verhindert. Ganz dieselbe Erscheinung zeigt sich im Smee'schen Elemente, indem ebenfalls der Wasserstoff erst einige Zeit nach Herstellung des Schlusses auftritt. Es ist hier wieder der Sauerstoff der Luft, welche im Wasser der verdünnten Säure gelöst ist, der die anfängliche Oxydation des Wasserstoffes veranlafst. Denkt man sich durch irgend welche Mittel die Oxydation des Wasserstoffes ununterbrochen fortgesetzt, so dafs aller auftretende Wasserstoff sogleich wieder verschwindet, so fände sich die elektromotorische Kraft eines solchen Elementes der ganzen Bildungswärme des Zinkvitriols entsprechend, da ja hier ein Wärmeverbrauch für die Zersetzung des Wassers umgangen wäre, d. h. die elektromotorische Kraft eines solchen Elementes müfste sich zu der des Daniell verhalten wie 52370 zu 24300. Sie betrüge also 2,15 Daniell. Und in der That liegen die beobachteten Werthe für den Anfangswerth des Smee zwischen den Zahlen 2,15 Daniell und 0,73 Daniell. Der Fall, in welchem aller am negativen Pole des Elementes auftretende Wasserstoff durch Oxydation beseitigt wird, ist in jenen Elementen gegeben, in welchen die negative Elektrode mit Superoxyden umgeben ist, wie z. B. im Leclanché'schen Element der Sauerstoff des Superoxyds des Mangans allen an der Kohle auftretenden Wasserstoff zu Wasser oxydirt. Bedenkt man nun noch, dafs die Abgabe des Sauerstoffes von Seiten der Superoxyde mit Wärmegewinn vor sich geht, so erklärt sich nach dem Vorausgehenden die aufserordentliche Wirkung, welche durch die Anwendung der Superoxyde in galvanischen Elementen erzielt wird, in einfacher Weise. Ebenso einfach lassen sich hiernach die Ursachen verfolgen, welche der Wirksamkeit all der verschiedenen mechanischen Mittel, durch welche man auf den Wasserstoff am negativen Pole eines galvanischen Elementes einzuwirken sucht, als Schütteln, Einblasen von Luft, Heben der Elektrode an die Luft, und welche eine momentane Erhöhung der elektromotorischen Kraft der Säule bewirken, zu Grunde liegen.

Die vorstehend entwickelten Anschauungen haben nun, so weit es sich um wirklich neue Momente handelt, zu einer Reihe von interessanten Einwänden geführt, die sich zum Theil rein theoretisch gegen die Auffassung der Erscheinungen des Volta'schen Fundamentalversuches vom chemischen Standpunkte aus, zum Theil mit positiven Versuchsresultaten gegen die chemische Theorie, insofern dieselbe die Erscheinungen der galvanischen Polarisation zu erklären unternimmt, wenden. So haben wohl gleichzeitig Perry und Ayrton und Schulze-Berge darauf aufmerksam gemacht, dafs nach der gegenwärtig allgemein angenommenen mathematischen Theorie der Elektrizität die elektrische Erregung bei der Berührung verschiedener Metalle in der Luft, nicht wie Exners Annahme und dessen quantitative Versuchsresultate erfordern, durch die halbe Verbrennungswärme des in der Luft oxydirenden Metalles, sondern durch den ganzen Werth derselben müsse gemessen werden. Leider unterlassen die genannten Autoren, durch eine Wiederholung der Versuche zu zeigen, in welchen Punkten und in welchem Grade Ungenauigkeiten des Versuches die Resultate mit einer von vornhinein gemachten Annahme in so hohem Grade haben in Einklang bringen können.[1])

Anders verhält sich die Sache mit einer Entgegnung, welche Beetz der oben entwickelten Auffassung über die Ursache der Inkonstanz des Zink-Platin-Elementes und der daraus gezogenen Folgerung, dafs bei ähnlichen Kombinationen, in welchen dem Zink irgend ein negatives Metall gegenübersteht, im Falle letzteres keine Aenderung der chemischen Vorgänge hervorrufe, dem negativen Metall lediglich die Rolle eines Elektrizitätsleiters ohne Einfluss auf die elektromotorische Kraft der Kombination zuzuweisen sei, hat zu Theil werden lassen. Bei einer Wiederholung des Vergleiches zwischen der elektromotorischen Kraft eines Zink-Platin-Elementes in verdünnter Schwefelsäure mit einem gleichen Zink-Kupfer-Element, welche Exner übereinstimmend gefunden hatte, beobachtete Beetz einen beträchtlichen Unterschied zwischen beiden Elementen. Desgleichen ergab ein Zink-Silber-Element eine Abweichung von der elekromotorischen Kraft des Zink-Platin-Elementes. Versuche mit Natrium-Platin-, Natrium-Silber-, Natrium-Kupfer- und Natrium-Zink-Elementen ergaben auch für diese Zusammenstellungen verschiedene Werthe der elektromotorischen Kraft. Nach den obigen Ausführungen müfste ferner der Werth der Polarisation davon abhängen, aus welchen Elektrolyten die polarisirenden Gase abgeschieden werden, da ja der Wärmewerth der Rückbildung des Elektrolyten für dasselbe polarisirende Gas je nach der Natur des Elektrolyten ein sehr verschiedener sein kann; dem widersprechen die Resultate einer Reihe von Beetz angestellter Versuche, wonach der Werth der Polarisation zweier Platinplatten völlig der gleiche ist, ob denselben als andere Elektrode wieder eine Platinplatte in verdünnter Schwefelsäure, eine Zinkplatte in Zinkvitriollösung, eine Kupferplatte in Kupfervitriollösung, oder eine Silberplatte in Silbervitriollösung gegenüberstehen. Mögen nun — wie aus dem eben Angeführten hervorgeht —

[1]) Von Schulze-Berge sind ausführliche Versuche veröffentlicht worden, welche den von Exner angestellten widersprechen. Ferner hat nicht nur Beetz — wie oben erwähnt —, sondern auch Fromme eine Reihe von Versuchen angestellt, deren Ergebnisse gleichfalls mit denen der Exner'schen in Widerspruch stehen. Die Red.

einerseits die Menge und andererseits die Komplizirtheit der Erscheinungen in der Art und Weise, in welcher die Exner'sche Anschauung dieselben unter einem einheitlicheren Gesichtspunkte zusammenzufassen sucht, manche Modifikation erfordern, so bleibt doch dieses Streben, bedenkt man noch, wie weit entfernt sich die Wissenschaft von einer befriedigenden Erklärung der Grunderscheinungen auf diesem Forschungsgebiete noch bekennen mufs, ein grofses und unläugbares Verdienst.

Der Vollständigkeit halber möge nun noch eine Auffassung der galvanischen Erscheinungen in kurzen Angaben verzeichnet werden, welche den Zusammenhang dieser Erscheinungen mit denen der Wärme als viel inniger zu zeigen und damit einen viel allgemeineren Standpunkt für die Erklärung derselben zu gewinnen sucht. Es ist dies die von J. L. Hoorweg neuerdings aufgestellte thermische Theorie der galvanischen Erscheinungen. Nach dieser Anschauungsweise beruht jede Elektrizitätsentwickelung auf einer Störung der Wärmebewegung im Berührungspunkte zweier verschiedenartiger Körper. Die Fortpflanzung der Elektrizität in Leitern und sogenannten Dielektriken wird als der Wärmeleitung und -Strahlung analog aufgefafst. Ein Elektrolyt ist ein zersetzbares Dielektrikum. In jeder geschlossenen Kette, in welcher mindestens ein Glied dielektrisch ist, entsteht ein Strom, der auf Kosten der Wärme einiger Kontaktstellen besteht und Wärmeerzeugung in anderen zur Folge hat. Er dauert fort, wenn von aufsen — der Fall der Thermoströme — oder von innen — Volta-Ströme — genügend Wärme zugeführt wird; aufserdem verschwindet er mit einer Geschwindigkeit, welche vom Widerstande der Kette abhängt. Bei der Zersetzung der Elektrolyte treten meist neue Spannungsdifferenzen auf, welche die ursprüngliche Summe derselben in der Kette verkleinern und bis Null reduziren können — chemische Polarisation —. Die Temperaturänderung in einem Theile der Kette wird bestimmt von der galvanischen Erwärmung, von der Wärme-Absorption (bezw. -Produktion) in den Berührungsstellen und von der chemischen Wärme.

Diese Temperaturänderungen haben wieder das Auftreten neuer Spannungsdifferenzen zur Folge — thermische Polarisation. Wenn die Hauptsätze dieser Auffassung hier in engerer Form als der Wichtigkeit derselben entspräche, zusammengedrängt erscheinen, so hat dies seinen Grund darin, dafs eine weitere Ausführung schon deshalb, weil die thermische Theorie mit der Vergangenheit unserer theoretischen Anschauungen viel zu wenig innig zusammenhängt, eine ausführlichere Behandlung ohne viel zu weit reichendes Eingehen auf Einzelheiten an dieser Stelle unmöglich macht.

Tragbare Batterie für elektromedizinische Zwecke.

Von W. E. Fein.

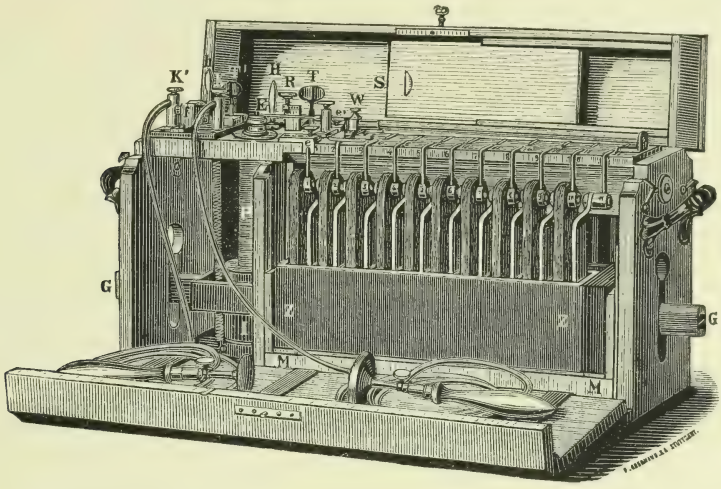
Der im Nachfolgenden beschriebene Apparat ist hauptsächlich für den Gebrauch aufser dem Hause bestimmt, und deshalb möglichst gedrängt angeordnet. Er dient zur Anwendung des konstanten Stromes mit oder ohne Unterbrechung, sowie des primären und sekundären Induktionsstromes. Seine Anordnung gestattet, dafs diese verschiedenen Arten der Stromgebung in beliebiger Reihenfolge gewählt werden können, ohne eine Aenderung der Leitungsschnüre und Elektroden vornehmen zu müssen.

Zum Betriebe des Apparates ist nur eine Batterie nothwendig, da diejenige, welche für den konstanten Strom bestimmt ist, auch gleichzeitig zum Ingangsetzen des Induktionsapparates dient. Durch diese Anordnung ist es auf eine ganz einfache, aus dem Nachfolgenden leicht ersichtliche Weise möglich, auch den konstanten Strom mit Unterbrechungen (intermittirend) zu erhalten. Fig. 1 stellt den Apparat in $^1/_6$ der natürlichen Gröfse dar. Die zur Aufnahme der Säuren bestimmten Behälter sind aus 2 einander gegenüber stehenden durch Scheidewände in Fächer abgetheilte Hartgummizellen hergestellt, welche sich schon durch ihre Unzerbrechlichkeit empfehlen, abgesehen davon, dafs ihre Form es erlaubt, die Elemente möglichst nahe zusammen zu rücken. Die auf der vorderen Seite des Apparates befindliche Zelle ist in der Figur sichtbar und mit *Z Z* bezeichnet. Beide Zellen werden durch zwei Handgriffe *G G* gehoben, und in der höchsten Stellung durch deren Drehung festgehalten. Die Vorder- und Rückwand des Apparatkastens ist durch Charniere an dem Boden befestigt und zum Umlegen eingerichtet, so dafs man die Zellen bequem entfernen und wieder einsetzen kann. Die Elemente selbst bestehen aus Kohlen- und Zinkplatten, wovon die ersteren 10 cm hoch und 4 cm breit sind, die letzteren dagegen haben zur Verzögerung der Polarisation eine bedeutend kleinere Oberfläche und sind bei derselben Höhe nicht ganz halb so breit. Beide Platten sind mittels Schrauben und Muttern an rechtwinklig gebogene Drahtbügel, welche in der Abbildung mit Ziffern bezeichnet sind, die Elementenhalter, befestigt, durch welche sie, doppelreihig geordnet, in die entsprechenden Einschnitte einer auf der oberen Seite des Apparates befindlichen hölzernen Platte, den Elemententräger, eingehängt werden, und zwar so, dafs die vordere Reihe mit Kohle, die hintere mit Zink beginnt. Diese beiden ersten Platten sind mittels Klemmschrauben in den mit *e* und *e'* bezeichneten Messingschienen be-

festigt, während jedes Zink der vorderen Reihe mit der folgenden Kohle, und jede Kohle der hinteren Reihe mit dem folgenden Zink verbunden ist.

In der Mitte des Elemententrägers, welcher in der Fig. 2 der Uebersicht halber in gröfserem Mafsstabe und mehr von oben gesehen dargestellt ist, befindet sich ein zylindrischer Messingstab, auf dem die I-förmig gebildete Doppelfeder *W*, der Schlufsschieber, hin und her bewegt werden kann, welche hierbei über die aus ihren Einschnitten etwas hervorragenden Drahtbügel wegschleift, und dadurch jedesmal die leitende Verbindung zwischen zwei einander gegenüber liegenden Elementen herstellt.

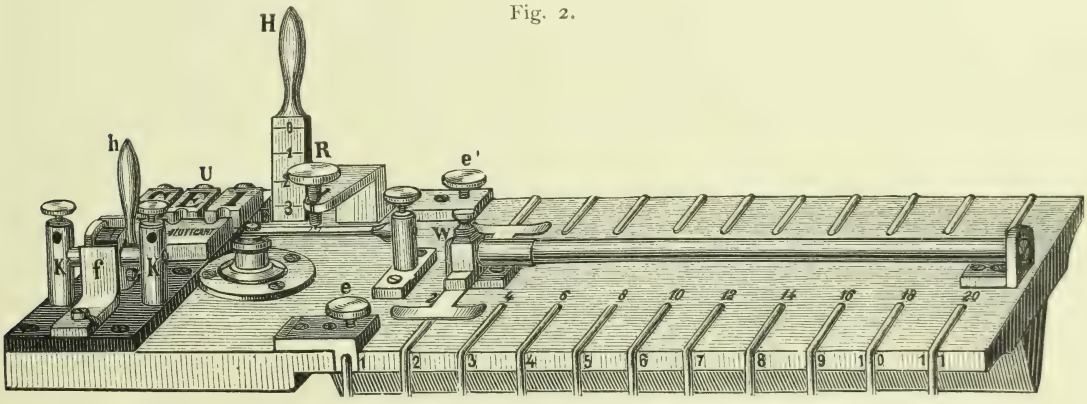
Fig. 1.



Diese eben beschriebene Einrichtung des Schlufsschiebers *W* und Elemententrägers hat vor anderen ähnlichen Einrichtungen den Vorzug, dafs das bei derartigen Batteriezusammenstellungen nie ganz zu verhindernde Quellen der Holztheile keinen störenden Einflufs auf seine Bewegung ausübt und dafs die ganze Einrichtung dem Auge in allen Theilen zugänglich ist, so dafs man sich jeden Augenblick überzeugen kann, ob die Drahtbügel metallisch rein sind, und die Doppelfeder mit genügender Kraft auf ihnen schleift.

An der linken Seite des Kastens befindet sich die Ziffer der gewünschten Elementenzahl deckt.

Fig. 2.



Die Federn des Schlufsschiebers *W* sind so lang, dafs sie bei seiner Bewegung schon das nächste Paar Drahtbügel berühren, ehe sie das vorhergehende verlassen, so dafs bei Vermehrung oder Verminderung der Elementenzahl keine Unterbrechung des Stromes stattfinden kann. Der Schlufsschieber *W* ist bei der Wahl der Elemente so zu stellen, dafs sein mittlerer Theil der Induktionsapparat, dessen primäre Spirale *P* und sekundäre Spirale *J* in einer besonderen Abtheilung desselben untergebracht ist. Die letztere läfst sich durch ein graduirtes Stäbchen, an welchem sich der Handgriff *H* befindet, vertikal verschieben, wodurch der Induktionsstrom in bekannter Weise genügend verstärkt oder abgeschwächt werden kann. Ueber der

Spirale P ist die Hammervorrichtung zur Unterbrechung des Stromes angebracht, bei welcher sich die Bewegung des Hammers E durch die Kontaktschraube R reguliren läfst.

Um den Induktions-Apparat in Gang zu setzen, hat man, der gewünschten Stromstärke entsprechend, eine beliebige Anzahl Elemente durch Verschiebung des Schlufsschiebers W einzuschalten und in die konische Oeffnung, welche sich zwischen der Metallschiene e' und dem Kontaktwinkel R befindet, den beigegebenen Stöpsel T, wie aus Fig. 1 ersichtlich, einzusetzen.

Der auf eine Hartgummiplatte aufgeschraubte Kommutator besteht aus einer Messingwalze, welche in zwei von einander isolirte Hälften getheilt ist und sich mittels des Heftchens h drehen läfst, so dafs je nach Stellung desselben die vordere oder hintere Feder f mit dem einen oder anderen Theile der Walze wechselweise in Berührung kommt. Die mit Klemmschrauben versehenen Ständer K und K' des Kommutators dienen zugleich zur Aufnahme der Leitungsschnüre mit Elektroden.

Auf derselben Hartgummiplatte befindet sich noch der Umschalter U (Stromwechsler), welcher zur Einschaltung der verschiedenen Stromarten dient. Um den konstanten Strom zu erhalten, wird der Stöpsel T' in die mit C bezeichnete Oeffnung gesteckt. Soll der Induktionsstrom verwendet werden, so wird der Induktions-Apparat auf die oben angegebene Weise in Bewegung gesetzt und die mit J bezeichnete Oeffnung gestöpselt. Den Extrastrom erhält man hingegen, wenn man beim Gange des Induktions-Apparates den Stöpsel in die mit E bezeichnete Oeffnung bringt. Um endlich den unterbrochenen konstanten Strom zu erhalten, wird wieder die Oeffnung des Stromwechslers, welche mit C bezeichnet ist, geschlossen und gleichzeitig der Induktionsapparat in Gang gesetzt. Der durch Verschieben des Schlufsschiebers eingeschaltete Batteriestrom durchläuft in diesem Falle zwei Stromkreise, wovon der eine durch die primäre Spirale, der andere durch den zum Elektrisiren eingeschalteten menschlichen Körpertheil gebildet ist. Da jedoch der Widerstand des ersten gegenüber dem des zweiten verschwindend klein ist, so durchläuft auch der Hauptstrom beinahe in seiner ganzen Stärke die primäre Spirale, während nur ein unmefsbar kleiner Theil desselben durch den menschlichen Körper geht. in Folge dessen wird der Anker des Hammerwerkes angezogen, wodurch aber die Leitung der primären Spirale unterbrochen wird, so dafs in diesem Augenblicke die gesammte Stromstärke durch den eingeschalteten Körpertheil geführt wird. Durch Stellung der Kontaktschraube R kann die mehr oder weniger schnelle Aufeinanderfolge dieser Unterbrechungen geregelt werden.

Nach Entfernung der Rahmen $M\,M$, Fig. 1, lassen sich die beiden Hartgummieinsätze herausnehmen, ohne dafs es nöthig ist, die Elemente auszuhängen. Zur Füllung verwendet man am zweckmäfsigsten eine Lösung von 1 Theil chemisch reiner Schwefelsäure in 10 Theilen Wasser, der man für jede Zelle einige Tropfen Chromsäure und zur Erhaltung der Zinkplatten eine Messerspitze voll schwefelsaures Quecksilberoxyd beifügt. Das mit der Zeit verdunstende Wasser mufs durch neues ersetzt werden.

Versuche mit dynamoelektrischen Maschinen und elektrischer Kraftübertragung und theoretische Folgerungen aus denselben.

Von Dr. O. FRÖLICH.

Den Anlafs zu den im Nachfolgenden beschriebenen Versuchen und theoretischen Betrachtungen gab die im Geschäft von Siemens & Halske immer dringender auftretende Nothwendigkeit, über die elektrische Kraftübertragung eine ausgedehnte Reihe von Versuchen anzustellen, welche durch das beinahe vollständige Fehlen von Versuchsmaterial und die Unsicherheit der bisher aufgestellten theoretischen Betrachtungen begründet war. Im Verlauf der Versuche nun, die über elektrische Kraftübertragung angestellt wurden, stellte es sich bald heraus, dafs die Anzahl von Umständen, welche auf diese Uebertragung von wesentlichem Einflusse sind, eine bedeutende ist, und dafs in Folge dessen die Versuche in sehr grofsem Umfange angestellt werden müfsten, wenn es nicht gelänge, eine einfache Theorie zusammenzustellen, welche die Vorgänge im Wesentlichen wiedergiebt, und mittels welcher dann auch auf Fälle geschlossen werden könnte, welche nicht im Bereiche der angestellten Versuche liegen. Die Aufstellung einer solchen Theorie bedingte wiederum genaue Kenntnifs der bei der einfachen dynamoelektrischen Maschine auftretenden Vorgänge und ihrer Ursachen; kurz, es erwies sich bald als Bedürfnifs, das ganze Gebiet dieser Vorgänge systematisch durchzuarbeiten, um die Fragen des Technikers mit einer für die Praxis genügenden Schärfe zu beantworten.

Das Nachstehende giebt in gedrängter Darstellung die Ergebnisse dieser Versuche.

Die bis dahin veröffentlichten Versuche über dynamoelektrische Maschinen sind zwar ziemlich zahlreich (bez. Literatur s. Meyer & Auerbach, Wiedemann's Annalen, Bd. 8, S. 494) und theilweise mit grofsem Fleifse und Sorgfalt durchgeführt; wir konnten jedoch nur wenig Nutzen aus denselben ziehen, da die bezüglichen Verfasser sich meist darauf beschränkten, für eine spezielle Maschine Stromkurven zu er-

mitteln, ohne das derselben anhaftende Individuelle und das sämmtlichen dynamoelektrischen Maschinen zukommende Allgemeine zu trennen und ohne die verschiedenen Ursachen des Stromes zu zergliedern.

In Bezug auf eine Frage, welche wir im Nachfolgenden nicht berühren, welche bereits Herwig, Wiedemann's Annalen, Bd. 7, S. 193, behandelt hat, besitzen wir ebenfalls Versuche und Theorie, nämlich diejenige des »Angehens« von Maschinen; wir behalten uns die Beschreibung der bezüglichen Ergebnisse auf eine spätere Gelegenheit vor.

I. Der Strom der dynamoelektrischen Maschine.

a) Gleichung des dynamoelektrischen Gleichgewichts.

Wenn man das Ohm'sche Gesetz auf den Strom einer mit äufserem Widerstand verbundenen Magnetmaschine (Maschine mit permanenten Magneten) anwendet, so erhält man

$$1. \qquad J = \frac{nMv}{W};$$

hier ist J der Strom, v die Tourenzahl, W der Gesammtwiderstand des Kreises, n die Anzahl der Windungen auf dem Anker und M eine Gröfse, welche wir als das Verhältnifs der elektromotorischen Kraft zur Tourenzahl definiren und als den »wirksamen Magnetismus« bezeichnen. Diese letztere Gröfse ist die Summe der elektromotorischen Kräfte, welche die permanenten Magnete und das Eisen des Ankers auf eine Windung des Ankers bei der Tourenzahl Eins ausüben.

Dieselbe Gleichung gilt auch für die dynamoelektrische Maschine; nur tritt bei dieser die Beziehung hinzu, dafs dieselbe ihre Magnete selbst erzeugt, oder dafs

$$2. \qquad M = f(J),$$

während bei der Magnetmaschine M eine beinahe konstante Gröfse ist.

Die Gleichung 1. ist zugleich diejenige des dynamoelektrischen Gleichgewichts; denn beim »Angehen« der Maschine, d. h. beim Ansteigen des Stromes vor der Erreichung des stationären Zustandes, ist der vom augenblicklich vorhandenen Magnetismus erzeugte Strom $\frac{nMv}{W}$ stets gröfser, als der zum Aufrechterhalten jenes Magnetismus nöthige Strom, und beide Stromgröfsen werden erst gleich im stationären Zustand oder im dynamoelektrischen Gleichgewicht.

Die Gleichung 1. in der Form geschrieben:

$$\frac{J}{nM} = \frac{J}{f(J)} = \frac{v}{W}$$

enthält den wichtigen Satz, dafs die Stromstärke nur eine Funktion des Verhältnisses der Tourenzahl zum Gesammtwiderstand ist. Dieser Satz gilt für sämmtliche dynamoelektrische Maschinen und für beliebige Stellung des Kommutators und bildet daher die Grundgleichung dieser Maschinen.

Die Gleichung 1. giebt auch Aufschlufs über die individuelle Leistungsfähigkeit der einzelnen Maschine.

Die einzige Gröfse, welche die Individualität einer Maschine kennzeichnet und welche zu deren Kennzeichnung auch ausreicht, ist das Produkt des wirksamen Magnetismus M mit der Windungszahl n des Ankers. Ist diese letztere Zahl gegeben und der wirksame Magnetismus als Funktion der Stromstärke für eine bestimmte Maschine und bestimmte Kommutatorstellungen bekannt, so läfst sich stets die Stromstärke aus Tourenzahl und Gesammtwiderstand berechnen.

Gleichung 1. zeigt aber auch, welche Form diese Funktion haben mufs, um die Maschine möglichst leistungsfähig zu machen.

Wäre der wirksame Magnetismus einfach proportional der Stromstärke, so hätte Gleichung 1. keinen Sinn mehr; es giebt in diesem Falle im Allgemeinen keinen stationären Zustand mehr, der Strom würde ins Unendliche anwachsen. Es tritt also nur dynamoelektrisches Gleichgewicht ein, wenn der Magnetismus von der Proportionalität mit der Stromstärke abweicht, was in Wirklichkeit stets der Fall ist.

Setzen wir $nM = cJ - \phi(J)$, wo $\phi(J)$ diese Abweichung vorstellt, so giebt Gleichung 1:

$$\frac{v}{W} = \frac{1}{c - \frac{\phi(J)}{J}};$$

hieraus folgt, dafs für eine bestimmte Stromstärke die Tourenzahl um so kleiner ist, je kleiner die Abweichung des Magnetismus von der Proportionalität ist. Eine dynamoelektrische Maschine ist also um so vollkommener, je näher der wirksame Magnetismus der Proportionalität mit der Stromstärke kommt.

b) Prüfung der Gleichgewichtsgleichung.

An einer dynamoelektrischen Maschine der gröfsten Sorte von Siemens & Halske (Modellbezeichnung D_0) wurden ausgedehnte Versuche über die Gültigkeit der Hauptgleichung angestellt, indem Tourenzahl und Widerstand in möglichst weiten Grenzen variirt und die zugehörigen Stromstärken gemessen wurden.

Die Strommessung geschah an einem Elektrodynamometer, wie es in meinem Buche über Elektrizität und Magnetismus S. 402 beschrieben ist; die Konstante desselben war durch Kupferniederschläge bestimmt. Die Strommessungen sind in der Einheit $\frac{\text{Daniell}}{\text{S. E.}}$ ausgedrückt, indem das Daniell mit Kohlrausch als diejenige elektromotorische Kraft definirt wird, welche in

1 S. E. einen Strom erzeugt, der in der Stunde 1,38 g Kupfer niederschlägt.

Die Maschine wurde nach einander in drei verschiedenen Wickelungen geprüft, deren Daten nachstehend folgen:

Wickelung.	Schenkel. Mittlerer Abstand der Windungen vom Eisen. r	Schenkel. Anzahl der Windungen. m	Schenkel. Widerstand. s	Anker. Anzahl der Windungen. n	Anker. Widerstand. a	Gesammtwiderstand der Maschine. $a+s$
	mm		*E*		*E*	*E*
I	10,5	456	0,290	288	0,145	0,435
II	21	856	0,580	288	0,145	0,725
III	14	1960	4,14	1296	3,00	7,14

Die Fig. 1 enthält dieselben Versuche aufgetragen (J als Funktion von $\frac{v}{W}$); die punktirten Linien stellen die weiter unten zu besprechenden Interpolationsformeln vor. In Kurve III sind die Werthe von $\frac{v}{W}$ in zehnfach gröfserem Mafsstabe aufgetragen.

Aus den Versuchen ergiebt sich, dafs im Wesentlichen die Stromstärke nur eine Funktion des Verhältnisses $\frac{v}{W}$ ist, wie es nach Gleichung 2. der Fall sein soll; wären v und W Variabele, welche beide unabhängig von einander die Stromstärke beeinflussen, so liefsen sich die Stromstärken nicht mehr durch eine einzelne Kurve darstellen; die Darstellung durch eine einzelne

Fig. 1.

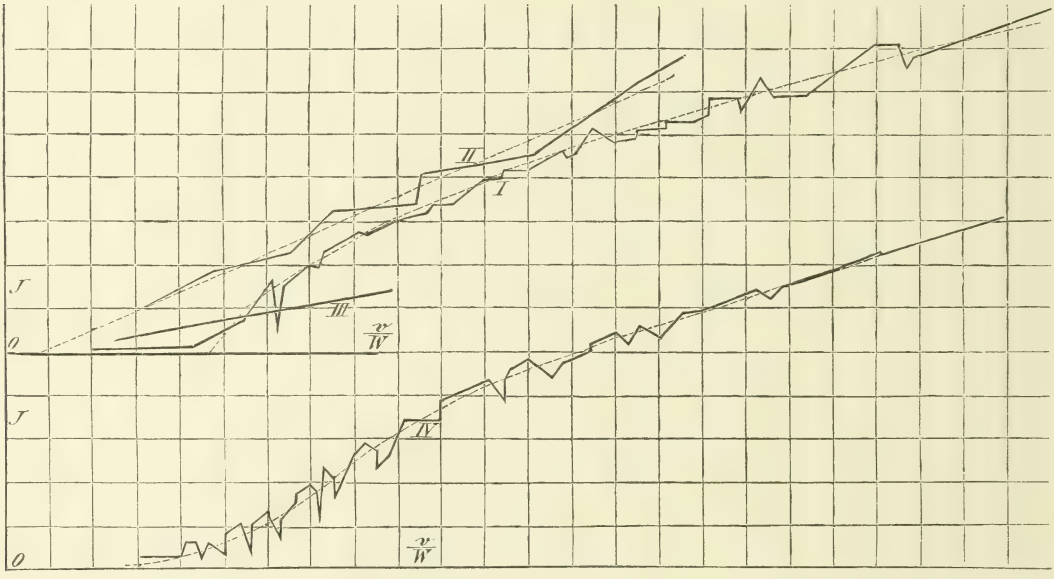


Fig. 2.

Der äufsere Widerstand bestand aus einem mit Unterabtheilungen versehenen System von Flacheisen, welches frei in der Luft ausgespannt war und auch durch die hier auftretenden starken Ströme verhältnifsmäfsig wenig erwärmt wurde; der jeweilen eingeschaltete äufsere Widerstand wurde nach jeder einzelnen Messung bestimmt.

Die Stellung der Bürsten am Kommutator konnte beliebig verändert werden; sie wurde bei jedem Versuche so gewählt, dafs der Strom ein Maximum war.

Nachstehende Tabellen I, II, III enthalten die Versuchsresultate für die Wickelungen I, II, III. Die Tabellen enthalten: die Tourenzahl per Minute v, den Gesammtwiderstand W in S. E., die Stromstärke J in $\frac{\text{Dan.}}{\text{S. E.}}$, das Verhältnifs $\frac{v}{W}$ und den wirksamen Magnetismus $M = \frac{JW}{nv}$.

Kurve genügt aber offenbar den Beobachtungen, und die Abweichungen derselben von dieser Kurve tragen den Charakter von Versuchsfehlern.

Streng richtig ist dies jedoch nicht. Wäre J nur eine Funktion von $\frac{v}{W}$, so müfste, wenn für eine bestimmte Kommutatorstellung und bestimmte Werthe von v und W eine bestimmte Stromstärke auftritt, dieselbe sich nicht verändern, wenn Tourenzahl und Gesammt-Widerstand in demselben Verhältnisse verändert werden. Dies ist nicht genau der Fall, sondern man mufs, wenn v und W beide gleichmäfsig vergröfsert werden, den Kommutator ein wenig im Sinne der Drehung des Ankers drehen, um dieselbe Stromstärke zu erhalten, wie vorher. Diese Erscheinung jedoch, welche auf eine Verschleppung des Magnetismus des Ankers durch

die Drehung deutet, ist praktisch von wenig erheblichem Einfluſs; wir lassen dieselbe daher im Folgenden unberücksichtigt, obschon bei den Versuchen bei der Einstellung des Kommutators stets darauf Rücksicht genommen wurde.

Tabelle I. Wickelung I.

v Touren.	W Gesammt-Widerstand.	$\mathcal{J}$ Stromstärke.	$\frac{v}{W}$	$M=\frac{\mathcal{J}W}{nv}$
506	2,82	30,1	179	0,000583
608	2,91	35,3	209	0,000587
712	2,98	41,5	239	0,000604
791	3,03	45,6	261	0,000611
902	3,11	49,2	290	0,000590
1017	3,17	54,7	322	0,000590
112	2,77	0,30	40,4	0,000026
203	2,78	0,58	73,0	0,000028
301	2,79	7,18	108	0,000233
400	2,81	19,9	143	0,000486
390	2,83	19,9	138	0,000500
510	2,70	32,0	189	0,000587
610	2,69	40,2	227	0,000615
709	2,74	44,7	259	0,000601
812	2,80	50,4	290	0,000604
919	2,71	55,7	339	0,000569
105	2,47	0,29	42,5	0,000024
194	2,51	1,20	77,3	0,000054
307	2,52	15,5	122	0,000441
399	2,54	25,9	157	0,000573
105	1,95	0,38	53,9	0,000024
203	2,01	1,88	101	0,000065
300	2,02	23,7	148	0,000556
401	2,04	33,9	197	0,000601
501	2,14	41,5	234	0,000615
608	2,18	48,6	279	0,000604
704	2,22	53,4	317	0,000583
822	2,22	59,9	370	0,000563
111	1,47	0,88	75,5	0,000042
198	1,57	14,7	126	0,000403
301	1,55	33,6	194	0,000601
401	1,57	45,9	255	0,000625
498	1,65	52,0	302	0,000597
601	1,70	58,8	354	0,000576
728	1,74	67,6	418	0,000559
109	1,25	1,06	87,2	0,000042
212	1,31	27,5	162	0,000590
309	1,33	41,5	229	0,000629
413	1,37	53,4	302	0,000615
592	1,43	65,6	414	0,000549
493	1,46	58,5	338	0,000601
114	0,92	6,9	124	0,000194
207	0,94	39,5	220	0,000622
313	0,97	58,4	323	0,000629
415	1,01	71,1	411	0,000601
497	1,02	79,8	487	0,000569
109	0,65	27,5	168	0,000566
194	0,72	50,9	269	0,000656
293	0,73	71,3	401	0,000618
424	0,73	95,2	581	0,000569
105	0,48	38,8	219	0,000615
194	0,56	63,0	346	0,000632
294	0,56	88,2	525	0,000583

Tabelle II. Wickelung II.

v Touren.	W Gesammt-Widerstand.	$\mathcal{J}$ Stromstärke.	$\frac{v}{W}$	$M=\frac{\mathcal{J}W}{nv}$
201	3,10	10,4	64,8	0,000556
415	3,14	24,0	132	0,000646
609	3,24	33,9	188	0,000625
812	3,31	46,4	245	0,000656
206	2,12	18,4	97,2	0,000656
408	2,12	40,9	192	0,000736
607	2,08	62,9	292	0,000750
195	1,27	32,1	154	0,000726
399	1,29	67,7	309	0,000760
207	3,24	10,4	63,9	0,000566

Tabelle III. Wickelung III.

v Touren.	W Gesammt-Widerstand.	$\mathcal{J}$ Stromstärke.	$\frac{v}{W}$	$M=\frac{\mathcal{J}W}{nv}$
202	19,0	7,95	10,6	0,000577
304	19,2	12,6	15,9	0,000612
199	22,7	5,95	8,77	0,000524
301	23,0	10,2	13,1	0,000601
405	23,3	13,6	17,4	0,000604

Es bleibt noch zu erörtern, ob die Versuchsreihe von Meyer und Auerbach, welche an einer Gramme'schen Maschine angestellt

wurde und die ausgedehnteste der bisher veröffentlichten ist, mit der Grundgleichung stimmt.

Meyer und Auerbach haben allerdings die Gleichung 1. aufgestellt, scheinen dieselbe jedoch nicht auf allgemeine Gültigkeit geprüft zu haben. Stellt man nach der von Meyer und Auerbach gegebenen Schlufstabelle J als Funktion von $\frac{v}{W}$ dar, so erhält man Kurve IV, Fig. 2 [1]). Dieselbe zeigt allerdings, dafs die Abweichungen der Beobachtungen von der resultirenden Kurve gröfser sind, als nach der Genauigkeit der Beobachtungen erwartet werden sollte: die Erklärung dieser Abweichung dürfte jedoch darin liegen, dafs bei diesen Versuchen der Kommutator stets dieselbe Stellung einnahm. Im Wesentlichen zeigt sich auch hier die Stromstärke nur als eine Funktion des Verhältnisses $\frac{v}{W}$.

Die Art der Abhängigkeit der Stromstärke von dem Verhältnisse der Tourenzahl zum Widerstande geht aus der Fig. 1 deutlich hervor; dieselbe ist natürlich nur ein individuelles Merkmal der untersuchten Maschine, das von der Konstruktion, der Wickelung u. s. w. abhängt.

Die bei der ersten, verhältnifsmäfsig schwachen Wickelung der Schenkel erhaltene Kurve I stimmt in ihrer Form mit der von Meyer und Auerbach und Anderen gefundenen Kurven überein: einem anfänglichen, ziemlich plötzlichen Steigen folgt bald eine längere Periode, in welcher die Kurve beinahe genau geradlinig verläuft, während sie später sich von dieser Geraden allmählich entfernt.

Die bei der zweiten, beinahe doppelt so starken Wickelung erhaltene Kurve II dagegen, die allerdings auf viel weniger und schlechteren Beobachtungen beruht, ergiebt im Wesentlichen eine Gerade, ebenso Kurve III.

Nun erstreckt sich aber der Bereich der für diese Maschine beim praktischen Gebrauche vorkommenden Stromstärken höchstens von 20 bis 50 $\frac{\text{Dan.}}{\text{S. E.}}$ bei den Wickelungen I und II; innerhalb dieses Bereiches läfst sich auch der Kurve I eine Gerade unterschieben; wir gehen also nicht zu weit, wenn wir behaupten, dafs für die Praxis die Stromstärke als lineare Funktion des Verhältnisses Tourenzahl : Widerstand anzusehen ist.

Dieses Resultat, welches im Wesentlichen für alle Maschinen des Systems v. Hefner-Alteneck und auch für die von Meyer und Auerbach untersuchte Gramme'sche Maschine gilt, und welches alle auf diese Maschinen bezüglichen Fragen wesentlich vereinfacht, setzt die Dynamomaschine in eine eigenthümliche Parallele zu der Magnetmaschine. Trotzdem der wirksame Magnetismus der ersteren mit dem Strome fortwährend wächst (in den Grenzen der Praxis), während derjenige der letzteren beinahe konstant bleibt, ist bei beiden Maschinen das Wachsthum der Stromstärke proportional dem Wachsthume des Verhältnisses Tourenzahl : Widerstand. Es herrscht nur der wichtige Unterschied zwischen beiden Maschinen, dafs die Magnetmaschine auch bei der langsamsten Drehung Strom giebt, während die Dynamomaschine erst von einem bestimmten Werthe des Verhältnisses $\frac{v}{W}$ an, welchen wir im Folgenden die »todten Touren« nennen, Strom giebt.

Der Fehler, den wir durch diese Darstellung gegenüber der Wirklichkeit begehen, läfst sich an der Hand der beschriebenen Kurven beurtheilen; derselbe ist für die praktischen Verhältnisse ohne Einfluss.

c) Der wirksame Magnetismus.

Die Abhängigkeit des wirksamen Magnetismus von der Stromstärke wird durch die Kurven V, VI, VII, Fig. 3, bez. für die Wickelungen I, II, III nach den Tabellen I, II, III dargestellt (wirksamer Magnetismus Ordinate, Stromstärke Abszisse); Kurve VIII, Fig. 4, zeigt den Verlauf des aus den Versuchen von Meyer und Auerbach berechneten wirksamen Magnetismus, welcher durchaus demjenigen der obigen Kurven ähnlich ist. Diese Abhängigkeit ist bei den oben genannten Maschinen im Allgemeinen dadurch charakterisirt, dafs zu Anfang der wirksame Magnetismus proportional der Stromstärke ist, dann aber immer mehr von der Proportionalität abweicht und asymptotisch in ein Maximum übergeht. Für noch stärkere Ströme mufs der Magnetismus sogar allmählich von diesem Maximum herabsinken; denn, wenn die Schenkel bis zum Maximum magnetisirt sind, mufs die Einwirkung des Stromes auf den Magnetismus des Ankers, welche in Verdrehung und Schwächung besteht, immer noch zunehmen, der ganze »wirksame Magnetismus« also abnehmen; indessen findet dies nur für Stromstärken statt, welche die in der Praxis vorkommenden weit übersteigen. Wenn wir uns daher auf die Darstellung der praktischen Verhältnisse beschränken, können wir annehmen, dafs der wirksame Magnetismus schliefslich ein konstantes Maximum erreicht.

Die beiden Merkmale, die anfänglich auftretende Proportionalität und das schliefslich erreichte Maximum, sind die Ursache davon,

[1]) Die Versuche mit ganz geringer Stromstärke sind weggelassen, weil in denselben die Maschine offenbar noch als Magnetmaschine mit dem remanenten Magnetismus, noch nicht als dynamoelektrische Maschine arbeitete.

dafs die Stromstärke eine lineare Funktion von $\frac{v}{W}$ ist. Denn, umgekehrt, setzen wir

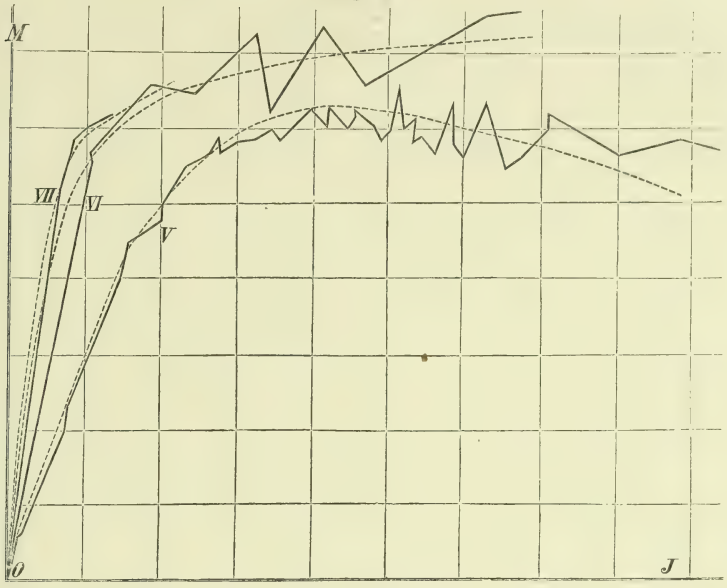
$$\frac{v}{W} = a + bJ,$$

also

dafs das für die Leistungsfähigkeit der Maschinen so schädliche Maximum bei den oben genannten Konstruktionen doch verhältnifsmäfsig früh eintritt, und es handelte sich darum, die Ursache dieses frühen Eintrittes klarzulegen.

Es war zu vermuthen, dafs diese Ursache namentlich in der magnetisirenden Einwirkung

Fig. 3.



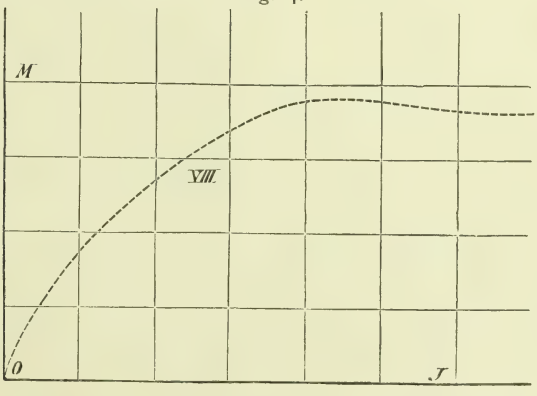
3. $$J = \frac{1}{b}\left(\frac{v}{W} - a\right),$$

wo a die todten Touren und $\frac{1}{b}$ der Proportionalitätsfaktor, so folgt für M

4. $$M = \frac{1}{n}\frac{J}{\frac{v}{W}} = \frac{J}{a + bJ};$$

des Stromes in den Ankerdrähten liege. Denn diese Einwirkung wirkt der von den Schenkeln ausgehenden magnetisirenden Kraft entgegen, und es wird in Folge dessen sowohl die magnetische Axe des Ankers gedreht, als die stromerzeugende Kraft desselben geschwächt, im Ganzen also der wirksame Magnetismus verringert; es mufs daher das Maximum dieses letzteren früher eintreten, als es ohne diese Einwirkung der Fall wäre.

Fig. 4.



hier ist $\frac{1}{a}$ der Faktor der anfänglichen Proportionalität zwischen M und J, und $\frac{1}{b}$ der Maximumswerth des wirksamen Magnetismus.

Die oben gegebenen, für den wirksamen Magnetismus gefundenen Kurven zeigen nun,

Um die beiden gegen einander wirkenden Ursachen des wirksamen Magnetismus, die magnetisirende Kraft der Schenkelwickelung und diejenige der Ankerdrähte zu trennen, wurde der Strom einer zweiten Dynamomaschine durch die Schenkelwickelung geschickt, der durch hohen Widerstand geschlossene Anker gedreht

und die an seinen Polen auftretende Potentialdifferenz mittels des sogenannten Torsionsgalvanometers (s. Elektrotechnische Zeitschrift, Juni 1880, S. 200) gemessen. Der Kommutator wurde wieder auf das Maximum der Spannungsdifferenz eingestellt und gelangte dadurch beinahe in die demselben zukommende natürliche Lage, d. h. in die Ebene, welche durch die beiden, in keinem magnetischen Felde befindlichen Stellen des Ankers geht. Den wirksamen Magnetismus erhielt man, indem man die elektromotorische Kraft oder Potentialdifferenz an den Polen durch die Tourenzahl und die Windungszahl des Ankers dividirte.

Diese Versuche, für alle Wickelungen der Schenkel durchgeführt, liefern die in den Tabellen IV, V, VI und den Kurven IX, X, XI, Fig. 5, enthaltenen Ergebnisse.

Fig. 5.

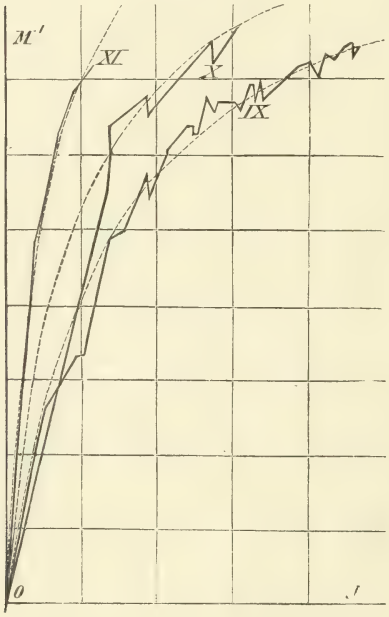


Tabelle IV. Wickelung I.

v Touren.	$\mathcal{J}$ Primärer Strom.	E Elektromotorische Kraft.	$M=\frac{E}{nv}$ Wirksamer Magnetismus.
164	4,91	11,8	0,000243
200	10,3	19,3	0,000333
202	8,78	18,8	0,000323
303	13,7	41,9	0,000483
296	16,8	44,6	0,000524
288	18,8	47,3	0,000569
405	28,1	77,9	0,000667
420	26,0	78,5	0,000649
430	24,4	78,5	0,000635
415	21,2	71,8	0,000601
440	12,8	56,4	0,000444
506	15,5	72,5	0,000497
503	17,6	77,9	0,000538
494	21,2	83,9	0,000590
485	24,8	88,4	0,000632
498	28,7	95,3	0,000663
486	33,8	97,3	0,000694
488	33,6	98,7	0,000701
486	33,3	94,0	0,000670
492	34,1	95,3	0,000674
550	40,0	114	0,000719
587	43,6	122	0,000722
578	42,1	121	0,000726
570	41,1	115	0,000698
610	32,5	121	0,000691
625	26,6	122	0,000677
634	27,8	119	0,000653
595	20,7	99,3	0,000580
708	24,8	127	0,000625
680	30,5	130	0,000663
680	34,1	134	0,000681
698	39,0	144	0,000715
760	45,4	162	0,000740
808	47,0	175	0,000750
828	48,0	178	0,000747
804	47,0	170	0,000733
830	42,3	175	0,000729
792	33,0	153	0,000691
806	31,0	152	0,000656
832	25,3	149	0,000622
790	19,1	121	0,000531

Tabelle V. Wickelung II.

v Touren.	$\mathcal{J}$ Primärer Strom.	E Elektromotorische Kraft.	$M=\frac{E}{nv}$ Wirksamer Magnetismus.
205	13,4	32,0	0,000542
193	19,0	36,0	0,000649
192	27,7	40,0	0,000722
202	30,8	45,0	0,000774
403	13,8	70,4	0,000608
400	18,9	78,0	0,000677
399	27,6	86,0	0,000750
399	30,8	88,6	0,000771
823	13,8	151,2	0,000635
816	18,9	158,0	0,000674

Tabelle VI. Wickelung III.

v Touren.	$\mathcal{J}$ Primärer Strom.	E Elektromotorische Kraft.	$M=\frac{E}{n\,v}$ Wirksamer Magnetismus.
246	12,6	230	0,000721
237	11,0	215	0,000700
240	9,00	209	0,000672
236	7,50	193	0,000631
232	5,30	163	0,000542
265	3,95	159	0,000463
256	2,40	105	0,000316
254	1,75	66,7	0,000203

Diese Resultate lassen sich durch die Interpolationsformel 4. mit durchaus genügender Genauigkeit darstellen.

(Schlufs folgt im nächsten Hefte.)

Wie läfst sich in einfacher und billiger Weise das Summen der Telephonleitungsdrähte verhindern?

Die Züricher Telephongesellschaft verwendet für ihr Netz Stahldrähte von 2 mm Dicke und befestigt dieselben, so lange die Drähte sich nicht nach den einzelnen Stationen verzweigen, in gröfserer Zahl (10 bis 60) neben einander auf hölzernen Gerüsten. Bei anhaltendem Winde, namentlich wenn derselbe während einer Frostperiode eintritt, gerathen diese Drähte in Schwingungen und kommen ziemlich stark zum Tönen. Dieses Tönen ist in den Häusern, auf welchen die Gerüste aufgestellt sind, am meisten unangenehm, weil der Ton dort direkt übertragen wird. Dagegen kann allerdings Abhülfe getroffen werden dadurch, dafs die Gestelle auf Kautschukunterlagen angebracht werden; das Tönen selbst der Drähte und die Fortpflanzung des Tones durch die Luft wird dadurch selbstverständlich nicht betroffen. Dazu bedarf es anderer Mittel, welche die Spannung der Drähte ausgleichen, so dafs diese nicht in Schwingungen gerathen; solche sind, wie es scheint, schwer zu finden. Ein einzelner Draht, dessen Spannweite beliebig gewählt werden darf, kann schlaff angespannt werden. Hier aber handelt es sich um eine Mehrzahl von Drähten, die, weil häufig die Stützpunkte in ziemlich grofsen Abständen gewählt und Berührungen vermieden werden müssen, straff zu spannen sind. Das Anbringen von hölzernen Kugeln und Bleiumhüllung an den Drähten ist nicht schön und scheint zudem das Tönen nur theilweise zu verhindern. Es ist daher ein anderes Hülfsmittel versucht worden. Die Drähte wurden nicht fest an den Isolatoren angebunden, sondern durch Kautschukstränge mit denselben verbunden, so dafs der Zug durch diese Kautschukstränge gehalten wird. Dadurch wird allerdings der Zweck erreicht, das Tönen wird beseitigt; aber das Mittel kann doch nicht als zweckentsprechend gelten. Die Einrichtung ist ziemlich theuer, und der Kautschuk, allen atmosphärischen Einflüssen preisgegeben, hält nicht lange. Zudem sind die Kautschukringe ungleich stark und können der Verschiedenheit in der Stärke des Zuges der einzelnen Drähte nicht angepafst werden; in Folge dessen können die Drähte nicht regulirt werden, und es liegt die Gefahr nahe, dafs sie bei starkem Winde in Berührung kommen. Es wird daher ein anderer Versuch gemacht, der einen ähnlichen Gedanken verwirklichen soll. Die Querbalken, auf welchen die Drähte befestigt sind, werden nicht fest mit den senkrechten Ständern verschraubt, sondern sie werden auf horizontale Bolzen aufgelegt und durch eine Zwischenlage von Kautschuk von den Ständern ferngehalten. Die Drähte werden nun so angebracht, dafs der von links kommende Draht rechts, der von rechts kommende links befestigt wird. Dadurch wird bewirkt, dafs die Spannungsdifferenzen im Drahte, welche die Schwingungen hervorrufen, ausgeglichen werden; aufserdem wird die unmittelbare Uebertragung der Schwingungen an das Isolatorengestell unmöglich gemacht.

Diese Einrichtung ist nun aber ebenfalls verwickelt. Einfacher wäre das Anbringen einer blofsen Kautschukhülle um die Isolatoren; aber dadurch wäre der Kautschuk wieder unmittelbar den Einflüssen der Witterung ausgesetzt und der Gefahr des Durchschneidens durch die Drähte preisgegeben.

Giebt es kein anderes, einfacheres und sicheres Mittel?

Die elektrische Beleuchtung der Halle des Anhalter Bahnhofes in Berlin.

Die mit den jüngsten Fortschritten der Elektrotechnik eingeleitete Entwicklung der Anwendung des elektrischen Lichtes weist auf allen Gebieten, für welche es seiner Natur nach geeignet ist, die befriedigendsten Erfolge auf. Neben vielen industriellen Etablissements und Privatgebäuden, in welchen das elektrische Licht eingeführt wurde,[1]) waren es zuvörderst die Bahnverwaltungen, welche die Vortheile, die diese Beleuchtungsart nach Einführung der Differenziallampe bot, für sich nutzbar machten und in ausgedehnterem Mafse namentlich zur Erleuchtung ihrer Empfangshallen schritten. Unter den zahlreichen, nach dem Vortritte des neuen

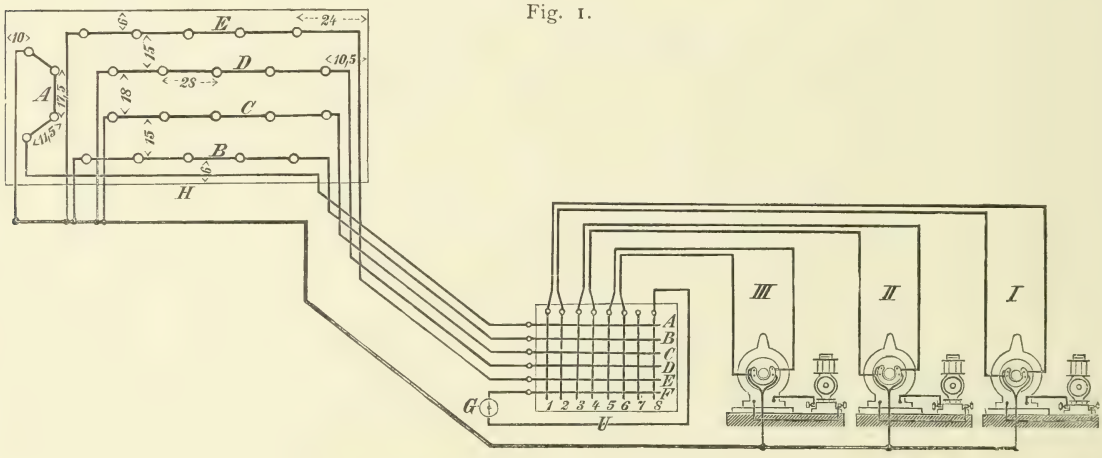
[1]) Unter anderen ist z. B. das neue Aktienbad in Kissingen in allen seinen Räumen elektrisch erleuchtet.

Münchener Bahnhofes von der Firma Siemens & Halske ausgeführten Anlagen bietet diejenige, welche in der imposanten Empfangshalle des neuen Anhalter Bahnhofes eingerichtet wurde und seit dem Juni vorigen Jahres im Betriebe ist, ein besonderes Interesse, und es möge dieselbe hier als ein Beispiel einer solchen Einrichtung vorgeführt werden.

Die ein Hektar, beinahe vier preufsische Morgen, Bodenfläche überdeckende Halle, von deren riesigen Abmessungen der Beschauer Mangels eines geeigneten Mafsstabes kaum sich einen rechten Begriff machen kann (die Spannweite des Daches beträgt 60, die Länge 168 und die Höhe 35 m), ist mit 24 Differenziallampen von je 350 Normalkerzen Lichtstärke, welche in etwa 8 m Höhe vom Boden angebracht sind, erleuchtet, und es sind die Perrons in allen Theilen so hell erleuchtet, dafs man auch an den dunkelsten Stellen feinste Druckschrift gut lesen kann. Man hatte zuvörderst

Zur Stromerzeugung dienen drei Paare von elektrischen Maschinen I, II und III, welche in dem unweit der Halle gelegenen Maschinenhause aufgestellt sind. Jedes derselben besteht aus einer kleineren primären, dynamoelektrischen Maschine, welche einen gleichgerichteten Strom erzeugt, der in der sekundären, gröfseren Maschine kräftige Elektromagnete erregt. Zwischen diesen Elektromagneten der sekundären Maschine rotirt ein Ring mit Drahtspulen ohne Eisenkern, in welchen hierbei Wechselströme entstehen, die, zu den Lampen geführt, dort das Licht erzeugen. Jede dieser Maschinen ist dazu eingerichtet, zwei getrennte Stromkreise, deren jeder fünf Lampen enthält, unabhängig von einander zu speisen. Durch das Einsetzen von Stöpseln in den angebrachten Generalumschalter *U*, an dessen eine Schienenreihe die aus der Halle kommenden Leitungen geführt sind, während die kreuzende Reihe mit den nach den Maschinen geleiteten Drähten verbunden ist, ist man in der Lage,

Fig. 1.



auch Versuche angestellt, die Halle mit weniger entsprechend höher hängenden Lampen von bedeutenderer Lichtstärke zu erleuchten, fand aber, dafs bei weitergeführter Theilung des Lichtes eine erheblich günstigere Wirkung erzielt wurde.

Die Einrichtung ist, wie in Fig. 1 schematisch dargestellt, derart getroffen, dafs die 24 elektrischen Lichter in fünf Gruppen über die Halle *H*, welche durch das Rechteck linker Hand angedeutet ist, vertheilt sind. Jede dieser Gruppen kann sowohl einzeln, wie auch in Verbindung mit den anderen in Thätigkeit gesetzt werden. Ueber dem vorderen querliegenden Zugangsperron hängt die Gruppe *A* aus vier, ein Trapez bildenden Lichtern; sodann sind der Halle entlang vier Parallelreihen *B*, *C*, *D* und *E* von je fünf Lampen angeordnet, welche die Ankunfts- und Abfahrtsperrons erleuchten. Während erstere Gruppe stets leuchtet, wird eine oder werden mehrere der letzteren vier nach Bedürfnifs angezündet.

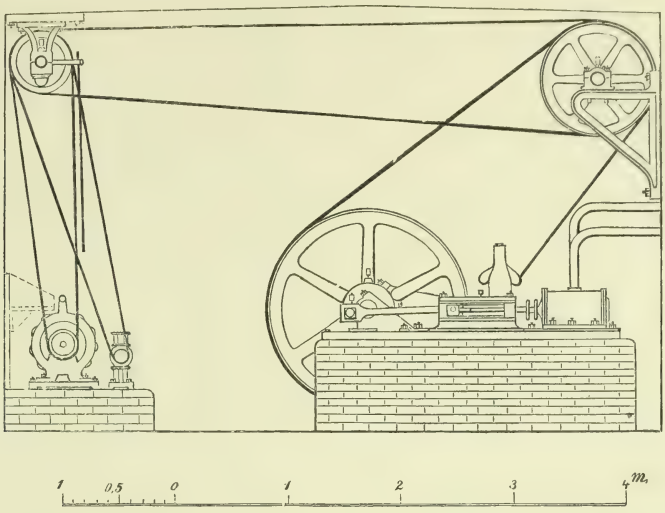
die beliebige Verbindung zwischen jedem Stromkreise einer Maschine und jeder Lampengruppe herzustellen. Die Leitungen sind oberirdisch geführt und bestehen aus kräftigen Kupferdrähten, welche auf Porzellanglocken isolirt sind. Zur Rückleitung ist eine gemeinsame Erdleitung, welche in einen vorhandenen unterirdischen Kanal versenkt wurde, benutzt.

Obwohl die Differenziallampen sich selbstverständlich auch durch kontinuirliche Ströme betreiben lassen, so wurde doch für die vorliegende Anlage, in Anbetracht gewisser guter Eigenschaften, welche die Siemens & Halske'schen Wechselstrom-Maschinen besitzen, der Betrieb dureh Wechselströme vorgezogen. Als solche Eigenschaften sind hervorzuheben: der Wegfall des Kommutators, die Unempfindlichkeit gegen Schwankungen im äufseren Widerstande, das Vorhandensein mehrerer von einander unabhängiger Stromkreise, endlich ihre Dauerhaftigkeit und der ökonomische Betrieb.

Im Ansehen des Lichtes sind die einzelnen Wechsel des Stromes absolut nicht bemerkbar, da dieselben so aufserordentlich schnell (120 Mal in der Sekunde) auf einander folgen.

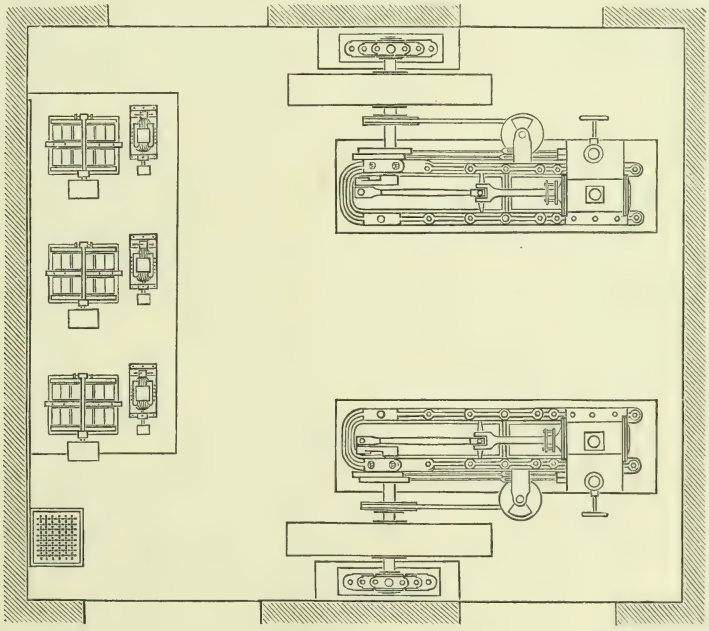
Zum Betriebe der elektrischen Maschinen dienen zwei von A. Borsig angefertigte liegende Hochdruck-Dampfmaschinen von je 15 Pferdestärken. Fig. 2 und 3 stellen die Anordnung der Maschinenanlage im Grundrisse und im Querschnitte dar.

Fig. 2.



Die gewählte Aufstellung der Maschinen war durch den vorhandenen ziemlich engen Raum bedingt. Bei den neueren Anlagen ziehen es Siemens & Halske vor, jedes elektrische Maschinenpaar durch eine besondere Dampfmaschine zu betreiben. Die Möglichkeit, jeden Stromerzeuger mit jeder Dampfmaschine beliebig verkuppeln zu können, ist dabei aufgegeben, aber die theueren Transmissionsanlagen und die vielen Riemen, welche die meiste Beaufsichtigung erfordern, sind in Wegfall gebracht.

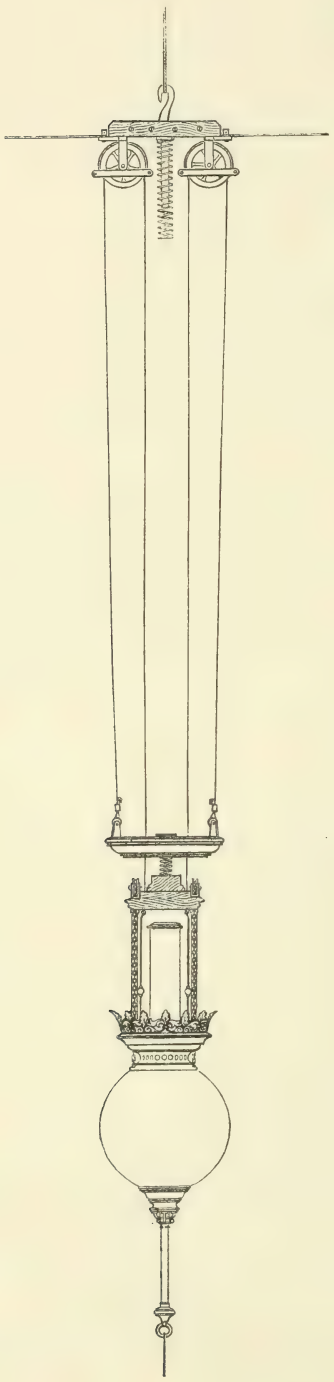
Fig. 3.



Die Einrichtung ist derart getroffen, dafs jedes der drei elektrischen Maschinenpaare von einer oder der anderen der Betriebsmaschinen in Thätigkeit gesetzt werden kann. Mittels Friktionsscheibenkuppelung kann jede derselben mit einer Zwischentransmissionswelle verbunden werden, welche ihrerseits drei Vorgelege treibt, an welche die Maschinenpaare angeschlossen sind, und die einzeln ausgerückt werden können. Jedes Maschinenpaar wird von einer gemeinsamen Riemenscheibe, welche an einem dieser Vorgelege sitzt, mittels zweier auf derselben laufenden Riemen getrieben.

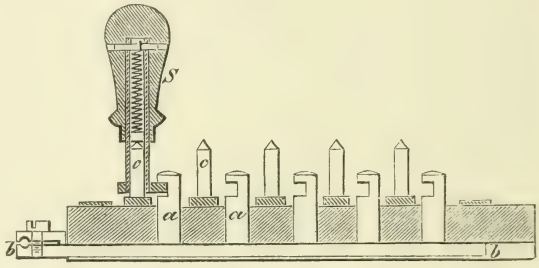
Die elektrischen Lampen sind am Gitterwerke der Dachkonstruktion aufgehängt. Bei der bedeutenden Höhe der Halle würde es unzweckmäfsig gewesen sein, die Vorrichtung zum Herablassen der Lampen, welches beim Einsetzen neuer Kohlenstäbe nach je acht Stunden verflossener Brennzeit erfolgen mufs, in der Höhe anzubringen, dieselbe wurde daher unmittelbar über die Lampen gelegt. In Fig. 4 ist diese Einrichtung abgebildet. Von dem Dache herab hängt ein Drahtseil, welches die Vorrichtung trägt. Eine einfache, auf der Galerie in der Höhe angebrachte Winde ermöglicht für den Fall, wenn Reparaturen nothwendig sind, das Drahtseil herabzulassen. Die durch ein Gegengewicht ausgewogene Lampe ist dagegen mittels eines Hakens, zum Zweck des Einsetzens neuer Kohlenstäbe, bis in erreichbare Höhe über dem Boden herabziehbar. Die Leitungsdrähte sind an die am oberen festen Teller sitzenden Klemmen angeschlossen, und die über die Rollen geführten Kupferdrahtseile, an welchen die Lampe selbst hängt, dienen als Zuleitungen zu dieser, so dafs dieselbe auch während des Brennens beliebig gehoben und gesenkt werden kann.

Fig. 4.



In Fig. 5 ist der Generalumschalter (*U*, Fig. 1) im Längsschnitte dargestellt. Der mit einem isolirten Griffe versehene Schlüssel *S* wird auf einen der über den Kreuzungspunkten in den Querschienen *b* steckenden Stifte *c* durch kräftigen Druck aufgesetzt und so weit rechts herumgedreht, dafs er unter den Einschnitt einer der Säulen *a* faßt, welche auf den Längsschienen befestigt sind. Die im Schlüssel vorhandene Spiralfeder übt dabei einen starken Druck auf die Kontaktflächen aus.

Fig. 5.



Von ähnlichen Anlagen für Bahnhofsbeleuchtung, welche von Siemens & Halske, zum Theil unter Benutzung von mittelstarken Lichtern von 350 und stärkeren von 1200 Kerzenstärken, ausgeführt worden sind, mögen hier genannt werden:

Der Zentralbahnhof in München, 6 Maschinenpaare und 25 Differenziallampen; Bahnhof Elberfeld 1 Maschinenpaar und 6 Lampen; der Südbahnhof in Wien 2 Maschinenpaare und 17 Lampen (5 starke Lichter); der Bahnhof Hannover 2 Maschinenpaare und 18 Lampen; der östliche Berliner Stadtbahnhof 2 Maschinenpaare und 12 Lampen; der Bahnhof Düsseldorf 1 Maschinenpaar und 10 Lampen; der Bahnhof Strafsburg endlich mit einem Maschinenpaare und 8 Differenziallampen.

Der Umstand, dafs von Bahnverwaltungen, die Siemens & Halske'sche Beleuchtungseinrich-

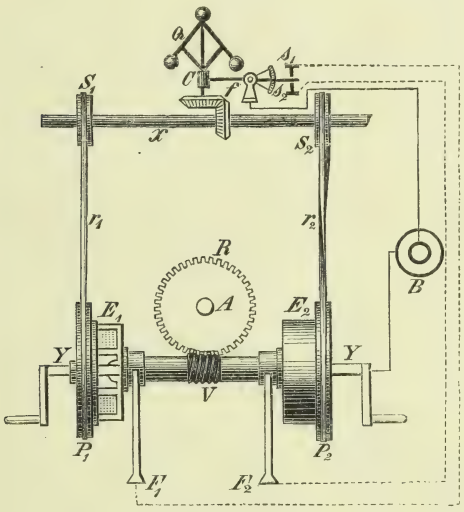
tungen in einzelnen ihrer Bahnhöfe eingeführt und reichliche Erfahrungen dabei gemacht haben, zur weiteren Ausführung derselben auf anderen Bahnhöfen, in denen Gasbeleuchtungen vorhanden waren, geschritten wird, ist das beredteste Zeugnifs dafür, dafs diese Einrichtungen sich als praktisch und ökonomisch gegenüber der Gasbeleuchtung bewährt haben.

Elektrischer Regulator.

Von D. Napoli.

(Nach *La lumière électrique*, 1880, S. 477.)

Die Möglichkeit der Verwendung der Elektrizität zur Ueberwachung einer mechanischen Thätigkeit von einem beliebig entfernten Orte aus hat schon früh den Gedanken wachgerufen, diese Kraft zur Regelung der Geschwindigkeit von Motoren zu benutzen. Schon im Jahre 1863 hat E. Moline dieses System an einem Zentrifugalregulator für die Dampfmaschinen angewendet und später hat Courtin eine sehr verwickelte Anordnung angegeben, bei welcher die Geschwindigkeit eines beweglichen Körpers auf einer Parabel geregelt wurde.



Alle diese Systeme wurden aber wegen des Mangels an Einfachheit nicht angewendet. Kürzlich hat nun D. Napoli in der Zeitschrift *La lumière électrique* eine Anordnung angegeben, die vermöge ihrer Einfachheit eher zur Anwendung geeignet sein dürfte.

Dieser neue elektrische Regulator ist zur Regelung des Ganges einer beliebigen Maschine zu verwenden, hauptsächlich aber an Dampfmaschinen, bei denen zur Erzielung regelmäfsigen Ganges das Oeffnen und Schliefsen eines unter Dampfdruck stehenden Ventiles nöthig ist.

Auf der die Bewegung dieses Ventiles bewirkenden Axe A nebenstehender Abbildung, sehen wir ein Zahnrad R befestigt, welches durch die Schraube ohne Ende V beliebig nach rechts oder links bewegt werden kann. Zu beiden Seiten dieser Schraube sind auf deren Axe Y zwei röhrenförmige Elektromagnete E_1 und E_2 befestigt, denen zwei massive eiserne Riemenscheiben P_1 und P_2 als Anker dienen. Diese Riemenscheiben sitzen lose auf der Axe Y und werden durch Treibriemen r_1 und r_2 beständig in entgegengesetzten Richtungen gedreht. Diese Treibriemen laufen andererseits über zwei auf einer gemeinschaftlichen Axe x, etwa der Schwungradwelle, sitzenden Riemenscheiben S_1 und S_2. x ist durch konische Zahnräder mit der Welle des Regulators Q verbunden. Durch den Schieber C überträgt sich das Spiel des Regulators auf einen daran befestigten zweiarmigen Hebel f, dessen anderer Arm sich zwischen den Kontaktschrauben s_1 und s_2 bewegt. Ein Theilkreis gestattet die Gröfse des Hebelspielraumes abzulesen. Wenn nun der Hebel f sich in Folge zu raschen oder zu langsamen Ganges der Maschine gegen die eine oder andere dieser Kontaktschrauben legt, wird der Strom der Batterie B geschlossen und durch E_1 oder E_2 gehen. Der betreffende Elektromagnet wird die zu ihm gehörige Scheibe anziehen und hierdurch diese Scheibe mit Welle Y kuppeln, weshalb nun Y, V und das Rad R von x aus entweder nach rechts oder nach links in Umdrehung versetzt, das Ventil also geöffnet oder geschlossen wird. Nach Herstellung des normalen Ganges der Maschine wird der Hebel f sich in der Mitte zwischen beiden Kontaktschrauben s_1 und s_2 befinden, so dafs kein Stromschlufs vorhanden und die Kuppelung gelöst ist.

Dieser Regulator besitzt grofse Empfindlichkeit, und es genügt ein Leclanché-Element zu seinem Betriebe; doch würden natürlich mehrere nothwendig sein, sobald man anstatt der Bewegung eines Ventiles, diejenige eines Hahnes bewirken wollte. Sch.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Registrir-Galvanometer von Hopkins.] Ein gewöhnliches vertikales Galvanometer mit einem astatischen Nadelpaar und einem langen Aluminiumzeiger steht so an einer Walze, dafs das Zeigerende nur wenig entfernt von derselben ist und parallel zu ihrer Axe schwingt. Diese Walze ist von Messing und wird durch ein Uhrwerk, welches drei Sätze Räder hat, getrieben. Ein erstes Paar Räder verbindet die Walzenaxe mit der

Minutenzeigeraxe, so dafs hierdurch die Walze in der Stunde einmal umgedreht wird; ein zweites Räderpaar dreht die letztere in zwölf Stunden und ein drittes in sechs Tagen einmal um. Diese Räder können beliebig auf die Axe der Walze aufgesteckt werden; dieselbe kann also mit jeder gewünschten Schnelligkeit rotiren. Die Walze ist mit Papier überzogen, welches in der einen Richtung (durch mit den Grundflächen der Walze parallele Kreise) mit Stunden- und Minuteneintheilung versehen ist, während in der anderen Richtung der Bewegung des Zeigers entsprechende, in Grade eingetheilte Kurven laufen.

Zur Kennzeichnung des vom Zeiger zurückgelegten Weges wird nun ein Funkeninduktor benutzt, der einen beständigen Funkenstrom zwischen dem der Walze zugebogenen Ende des Zeigers und dieser ersteren erzeugt.

Das Instrument ist besonders zur Untersuchung der Eigenthümlichkeiten verschiedener Batterien geeignet. Man hat die zu untersuchende Batterie nur durch die Galvanometerspulen zu schliefsen und die Walze, sowie den Induktionsapparat in Thätigkeit zu setzen; dann wird sich vermittelst des Funkenstromes bei eintretenden Stromschwankungen durch Bewegung des Zeigers auf der Walze eine Kurve aufzeichnen, welche ein treues Bild der in der Batterie stattgehabten Vorgänge liefert.

(*Scientific American*, Bd. 43, S. 218.)

[Seymours Galvanometer.] Seymour, Elektriker an Guys Hospital in London hat ein Galvanometer konstruirt, welches hauptsächlich für den Gebrauch in der Elektrotherapie bestimmt ist und eine unmittelbare Vergleichung der Stromstärken ermöglichen soll. Es besteht (nach *The Telegraphic Journal*, 9. Bd., S. 23) aus einem Paar gewöhnlicher Galvanometerspulen, welche eine senkrechte auf horizontaler Axe gelagerte Magnetnadel umschliefsen. An derselben Axe ist ein wagerechter, langer, dünner Aluminiumblechstreifen befestigt, welcher auf der Vorderfläche mit Theilstrichen versehen ist; die Entfernung derselben von einander ist dem Radius des Kreises gleich, welchen die schwingende Nadel beschreibt. Die Haupttheile sind aufserdem noch in Zehntel getheilt. Ein auf der Nadelaxe befestigter Strohhalm giebt die Gröfse des Nadelausschlages an, welcher durch verstellbare Anschlagstifte begrenzt werden kann. Der Aluminiumstreifen dient nun als Wagebalken und ein darauf verschiebbarer Reiter von bestimmtem Gewicht als Einheit. Bewirkt nämlich ein das Galvanometer durchlaufender Strom eine Nadelablenkung, so wird die Nadel durch den an der entsprechenden Stelle auf den Wagebalken aufgesetzten Reiter in die Nulllage zurückgeführt. Da nun die Angriffspunkte der ablenkenden Kraft des Stromes in den Polen der Nadel liegen, so haben wir einen Winkelhebel, an dessen einem Arme die Kraft, an dessen anderem die Last wirkt; aus diesem Grunde ist auch die Theilung des Wagebalkens in oben erwähnter Weise ausgeführt.

Seymour nimmt nun als Einheit für die Stromstärke den Strom an, bei welchem ein Reitergewicht von 1 Gran Schwere auf den Theilstrich 1 des Wagebalkens gelegt werden mufs, um die Nadel in die Nulllage zurückzuführen. Es verhalten sich dann z. B. drei Ströme, welche eine Verschiebung des Reiters auf die Theilstriche 2,5, 3,8 und 4,1 erfordern, zu der Stromeinheit und zu einander wie 1 : 2,5 : 3,8 : 4,1.

Einen Beweis für die Richtigkeit der Angaben des Seymour'schen Galvanometers (welches einen inneren Widerstand von 750 Ohms hat) liefert der folgende Versuch, welcher mit frisch gefüllten Leclanché-Elementen ($E = 1{,}5$ Voltas, $w = 10$ Ohms) gemacht würde. Die berechneten Werthe sind nach dem Ohm'schen Gesetz ermittelt.

Anzahl der Elemente:	Berechneter Werth:	Beobachteter Werth. Kraft in Gran:	Beobachteter Werth. Wirklicher Werth:
1	1,97	0,468	1,872
2	3,89	0,962	3,848
3	5,76	1,375	5,5
4	7,55	1,875	7,5
5	9,37	2,312	9,248
10	17,64	4,335	17,5
15	25,0	6,25	25,0
20	31,57	7,875	31,5
25	37,5	9,312	37,248
30	42,85	10,625	42,5

[Spannweite eines Telegraphendrahtes.] Die gröfste Spannweite eines Telegraphendrahtes dürfte in Indien und zwar auf der Leitung zwischen Bezorah und Sectanagrum bei dem Uebergang über den Kistnahfluſs sein. Die Spannweite beträgt (nach *Electrician*, 6. Bd., S. 216) über 6000 Fufs (1828 m), und der Draht, welcher nur mit Hülfe einer gewöhnlichen Winde gespannt wurde, verbindet zwei je 1200 Fufs (365 m) hohe Hügel.

[Neue unterseeische Telegraphie.] S. F. van Choate hat in jüngster Zeit in Amerika Versuche mit einem in Bezug auf Widerstand, Kapazität und Isolation ganz wie ein wirkliches Kabel sich verhaltenden künstlichen Kabel von 3600 km Länge gemacht, welche nach dem Zeugnifs vieler den Versuchen beiwohnender

Elektriker, günstig ausgefallen sind. Das künstliche Kabel war in allen seinen Verhältnissen einem wirklichen genau nachgebildet, und es wurden auf den Stationen als Geber und Empfänger sehr empfindliche automatische Typendrucker verwendet, welche nicht unmittelbar in Thätigkeit gesetzt werden, sondern durch ein Relais mit Lokalbatterie. Dieses Relais ist eine Erfindung van Choates und mufs wohl äufserst empfindlich sein, da es doch bisher noch nicht gelungen ist, ein Relais herzustellen, welches auf die sehr schwachen Kabelströme anspricht. Der Kabelstrom geht nicht durch das Relais, sondern nur in einen Kondensator, welchen er blos lädt und entlädt und der nun seinerseits auf das Relais wirkt. In höherem Grade neu als dies, ist, dafs das Kabel nicht als ein Ganzes benutzt wird, sondern dafs in der Mitte des Kabels eine Uebertragungsstation eingerichtet ist. Diese Uebertragungsstation ist in eine Kugel von 15 cm Durchmesser eingeschlossen. Die beiden Enden des Kabels sind luftdicht in diese Kugel eingeführt, welche aus einer Metalllegirung besteht, welche das Seewasser weder angreifen noch durchdringen kann. Was sich nun in dieser Kugel befindet, ist leider noch Geheimnifs des Erfinders. Es lassen sich nun zwei Arten der Uebertragung denken: durch zwei Relais mit einer Batterie oder durch Induktion. Die Verwendung von Relais und einer Batterie würde aber ohne Zweifel zu häufigen Störungen Anlafs geben, während sich die Sachlage bei Benutzung der Induktion weit einfacher gestaltet. Es wäre dann nur nöthig, eine Induktionsrolle in der Kugel anzubringen, deren zwei Drähte gleich lang wären und gleiche Anzahl Windungen besäfsen. Die Drähte würden einerseits mit den beiden Kabelenden, andererseits mit einer Erdleitung verbunden sein. Der aus der einen Hälfte des Kabels ankommende Strom würde alsdann den einen Draht der Induktionsrolle durchlaufen, durch die Erdleitung zur gebenden Station zurückkehren und in dem andern Draht einen Induktionsstrom erzeugen, welcher die Apparate der Empfangsstation in Thätigkeit setzen müfste. Die Vortheile einer solchen Uebertragungsstation auf dem Grunde des Ozeans sind leicht einzusehen. Man würde an Stelle eines einzigen langen Kabels, zwei halb so lange haben. Da nun die Ladungs- und Entladungsdauer eines Kabels, vorausgesetzt, dafs alle übrigen Bedingungen die gleichen sind, dem Quadrat der Länge desselben proportional ist, so würde durch diese Theilung des Kabels in zwei Hälften die Geschwindigkeit der Beförderung auf das Vierfache erhöht werden. Die Pläne für die Legung eines solchen Kabels sind bereits fertig gestellt. Es soll von einer Aktiengesellschaft mit einem Kapital von 15 Millionen Franken ein Kabel von den Vereinigten Staaten zunächst nach den Azoren gelegt werden, um von da einerseits nach Lissabon, andererseits nach Brest und von da nach England und Holland weitergeführt zu werden.

(Journal télégraphique, Bd. 5, S. 16.)

[Abänderung des Hopkins'schen Telephon-Senders.] Theils durch die elektrotechnische Zeitschrift (1880, S. 293), theils durch die zweite Auflage der »Geschichte und Entwicklung des elektrischen Fernsprechwesens« erhielt ich Kenntnifs von dem Hopkins'schen Geber. Mit eben demselben Apparate habe ich schon Ende des vorigen Jahres Versuche angestellt, ohne aber etwas Vollendetes zu erreichen. Kurz nach dem Bekanntwerden mikrophoner Wirkungen kam ich auf die Anwendung des Quecksilberfadens — wie ihn (wenn ich nicht irre) Helmholtz beim sogenannten Froschunterbrecher behufs Anzeige kleinster Leistungen eines bei womöglich gröfster Belastung gereizten Muskels verwendet —, um durch mehr oder minder starke Dehnung desselben den Widerstand der Leitung entsprechend den Schwingungen der Membran zu verändern. Die Versuche verliefen ohne besondere Ergebnisse. Die Leitungsfähigkeit des Quecksilbers erwies sich verhältnifsmäfsig als zu grofs; auch rifs der Faden alle Augenblicke. Nach einiger Zeit verfiel ich, von der Anwendung des Quecksilbers nicht abkommend, auf den Gedanken, die elastische Pressung zu verwerthen und konstruirte — freilich nicht besonders vollkommen — folgenden Geber: Auf der unteren Seite und zugleich in der Mitte einer Membran — bestehend aus gespanntem, mittelstarkem Zeichenpapier — wurde ein mit rundlicher Spitze versehenes, etwa 2 cm langes Stückchen Jablochkoff-Kohle befestigt. Dasselbe drückte auf ein Kohlenplättchen, welches auf Quecksilber schwamm. Letztere Flüssigkeit sowie das Kohlenstäbchen standen mit den Leitungsdrähten durch Batterie zum Telephon in Verbindung. Die Uebermittlung liefs viel zu wünschen übrig. Nahm man zu starke Pressung (durch Anheben des Quecksilbernapfes), so hörte man Nichts; wurde das Gefäfs entsprechend gesenkt, so traten vollkommene Unterbrechungen des Stromes ein, und das bekannte Knacken machte die Gesammtwirkung nicht besser als vorhin. Deshalb kam ich schliefslich auf den Gedanken, völlige Unterbrechungen des Stromes dadurch unmöglich zu machen, dafs ich über das Quecksilber, und zwar so hoch, dafs der Kohlenstift ebenfalls eintauchte, eine Schicht mäfsig konzentrirter Kochsalzlösung brachte. Das Knacken hörte auf, und die Uebermittlung wurde ganz erträglich. Zu Versuchen auf einer Telephonlinie bin ich nicht gekommen, so wünschenswerth solche Versuche auch sein möchten. Es scheint mir, als wenn unter der Möglichkeit

feinerer Regulirung in Bezug auf Heben und Senken des Quecksilberspiegels, sowie bei richtiger Auswahl der Batteriestärke sich gar nicht unüble Resultate erhoffen liefsen.

O. Stürmer.

[Bells Photophon.] Im *Engineering* 1880, Bd. 30, S. 409, und *Engineer* 1881, Bd. 51, S. 48, befinden sich sehr ausführliche Aufsätze über das Photophon, welche die Beschreibung der verschiedenen Apparate und Versuche nach eigenen Angaben des Professors Bell enthalten. Neu ist der Versuch, polarisirtes Licht durch ein elektromagnetisches Feld gehen zu lassen; in den Stromkreis des Elektromagnetes ist ein Mikrophon eingeschaltet; wird gegen letzteres gesprochen, so entstehen dadurch Stromschwankungen, die auf die polarisirten Lichtstrahlen und durch diese auf das Photophon wirken sollen. Der Elektromagnet wirkt auf die aus einem Nicol'schen Prisma austretenden Lichtstrahlen; auf ihrem Wege nach dem Analysator dreht sich gemäfs der wechselnden Stromstärke die Polarisationsebene mehr oder weniger, so dafs der Analysator mehr oder weniger Strahlen nach dem Selenpräparat gelangen läfst. Es sei hier zugleich mit erwähnt, dafs die Erfindung des Photophons einen neuen Anstofs zur Weiterbildung der optischen Telegraphie gegeben hat, insofern sie sich die Aufgabe stellt, auf gröfsere Fernen in Morseschrift zu telegraphiren. Kürzlich hat E. Mercadier der französischen Akademie der Wissenschaften über die Einrichtungen, mit denen er mittels einer Petroleumlampe telegraphiren will, Mittheilungen gemacht. *Revue industrielle* (1881, S. 17) weist darauf hin, dafs von Mercadier im wesentlichen derselbe Weg betreten worden sei, wie von Crova und Le Verrier bei ihren Versuchen im Jahre 1870 und 1871. (Vgl. auch S. 95 ff.)

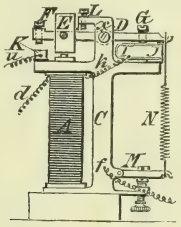
[Elektrischer Fahrstuhl.] Das *Journal of the Telegraph* (Bd. 14, S. 36) berichtet Folgendes: Ein dem von uns früher beschriebenen Fahrstuhl des Dr. Siemens ganz gleiche Vorrichtung ist, wie wir erfahren, bereits im Winter 1878 von Stephen D. Field in San Francisco ausgestellt worden und zwar in den Räumen der *Western Electric Light Company*; auch wurde eine Beschreibung in »*San Francisco Chronicle*« gegeben. Ein Patent hat Field auf seine Erfindung nicht genommen.

[Störender Einfluſs der Elektrizität in Wollspinnereien.] Das Spinnen trockener Wolle wird durch die Elektrizität, welche in den Fasern durch ihre Reibung an einander oder an den Maschinentheilen erzeugt, sehr verzögert. Die abstofsende Wirkung der elektrisirten Fäden auf einander verursacht, dafs das Garn in einen Zustand der Aufgeblasenheit geräth und sich deshalb an die Maschinentheile hängt und leicht zerreifst. Die Wollspinnereien müssen (nach *Engineering*, 31. B., S. 311) in Folge dieses Umstandes bei trockenem Wetter oft mehrere Tage die Arbeit einstellen, und eine Spinnerei in Amerika konnte sogar nur während einiger Monate des Jahres arbeiten und zwar im Frühling, wenn Thaufall eintrat. In England bringt man die Wolle zur Beseitigung dieses Uebelstandes einige Zeit in feuchte Keller, wo sie durch die Feuchtigkeit leitend gemacht wird und sich zu entladen vermag; in Frankreich tränkt man die Wolle zu demselben Zwecke mit gewissen leitenden metallischen Lösungen. Beide Verfahren haben indefs grofse Nachtheile, da bei dem ersten leicht Schimmelbildung auftritt und das zweite der Farbe Eintrag thut. Ueberdies ist das monatelange Aufstapeln der Wolle mit grossen Verlusten an Zeit und Geld verknüpft. Das neue Verfahren, die Wolle zu entelektrisiren, welches E. Brigth in der »*Society of Telegraph Engineers and Electricians*« beschrieben hat, besteht einfach darin, dafs die Wolle in einen grofsen, luftdichten, eisernen Behälter gebracht wird, welcher mit der Erde leitend verbunden ist und mit Hülfe einer Luftpumpe luftleer gemacht wird. Die Wolle entladet sich auf diese Weise in 10 bis 30 Minuten vollständig. Sch.

[Magnetisches Thermoskop von W. Thomson.] In einer der letzten Sitzungen der »*Royal Society of Edinburgh*« hat W. Thomson einen magnetischen Temperaturanzeiger ausgestellt, dessen Konstruktion (nach *Engineering*, 31. Bd., S. 311) auf der bekannten Thatsache beruht, dafs ein Magnet durch Wärme seine Kraft verliert, dieselbe aber beim Abkühlen wieder erlangt. Zwei Stückchen dünnen Stahldrahtes, ungefähr 6 mm lang, werden magnetisirt und zusammen aufgehangen, so dafs sie ein fast astatisches Nadelpaar bilden und sich, da sie nicht genau parallel sind, rechtwinklig zum magnetischen Meridian stellen. Dicht an jeder Seite des Nadelpaares befinden sich in einer Linie mit dem magnetischen Meridian zwei Magnete derselben Gröfse, deren gleichnamige Pole einander gegenüberstehen. Diese heifsen »Ablenker« *(deflectors)* und lenken, sobald ein Temperaturwechsel ihre magnetische Kraft steigert oder verringert, die aufgehangene Nadel ab. Die Ablenkungen werden, wie beim Thomson'schen Reflexgalvanometer, mit Hülfe eines kleinen Spiegels abgelesen, welcher an der unteren der beiden Nadeln des astatischen Paares befestigt ist. Der Apparat soll sehr empfindlich gegen Temperaturschwankungen sein und fehlerfrei, so lange die Ablenkungen sich innerhalb enger Grenzen bewegen. Sch.

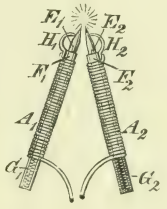
AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[Nystens Elektromagnet mit intermittirenden Strömen zur elektrischen Beleuchtung.] Um mehrere Regulatoren in denselben Stromkreis einschalten zu können, wendet Felix Nysten in Paris (D. R.-P. No. 12262) einen Elektromagneten mit intermittirenden Strömen an, den er entweder innerhalb der Regulatoren selbst oder aufserhalb in beliebiger Entfernung von denselben unterbringt. Die Ströme (entweder solche von unveränderter Richtung oder Wechselströme) werden dem Apparate in der Weise durch Drähte zugeführt, dafs der Volta'sche Bogen sich zwischen den beiden Stromanschlüssen befindet. Einer der Zuführungsdrähte schliefst sich an den Draht *d* an, welcher zum Elektromagneten *A* führt, der andere ist bei *f* an das Gestell *C* geführt. Der aus dem Elektromagnet heraustretende Draht *k* führt nach der Kontaktfeder *I*. Ein dritter Draht *u* verbindet den Ambos *K* mit einem kleinen Elektromagnet von sehr hohem Widerstande, der in dem Regulator



untergebracht ist. Der Strom, welcher durch den Elektromagnet *A* geht, nimmt mit der Entfernung der Kohlenspitzen von einander zu, und sobald das zulässige Maximum dieser Entfernung erreicht ist, überwiegt die Kraft des Magnetes *A* diejenige der Abreifsfeder *N*, und die Armatur *E*, die an dem um *x* schwingenden Hebel *D* sitzt, wird angezogen. Hierbei wird zunächst der Strom bei *G* unterbrochen, da die Feder *I* der Schraube *G* nur so weit folgen kann, bis sie an den Anschlag *J* trifft; sodann aber wird ein Stromschlufs zwischen der Schraube *F* und dem Ambos *K* hergestellt, d. h. ein Theil des Stromes wird über den Ambos *K* durch den Draht *u* nach dem erwähnten kleinen Elektromagnet von hohem Widerstand geleitet, der seinerseits ebenfalls mit einer schwingenden Armatur versehen ist, die die Schwingungen des Hebels *D* nachmacht. Diese Schwingungen werden in dem Regulator in geeignete Bewegungen umgesetzt, welche dazu benutzt werden, die Kohlenstäbe in nahezu unveränderter Entfernung von einander zu halten. Sobald der Strom in der angedeuteten Weise zwischen *I* und *G* unterbrochen ist, wird der Elektromagnet *A* unthätig und durch die Feder *N* wird der Hebel *D* wieder in seine ursprüngliche Lage gebracht, worauf sich der Strom sofort wieder über *G* und *I* schliefst.

[Pilleux' Neuerung an elektrischen Lampen.] In den Raum zwischen zwei sich gegenüberstehenden Leitern führt Charles Ludovic Pilleux in Paris (D. R.-P. No. 12531) die Spitze eines dünnen Kohlenstabes ein und will hierdurch einen Sitz für den Lichtpunkt erhalten. Zwischen den Elektroden und dem Kohlenstabe bilden sich an den Berührungspunkten Funken, die sich bei genügend geringer Stärke des Kohlenstabes zu einem ununterbrochenen Volta'schen Bogen vereinigen. Der Durchmesser des Kohlenstabes mufs entsprechend der Stromstärke gewählt werden. Für gröfsere Lichter wendet Erfinder zwei Kohlenstäbe an, die er parallel zu einander und senkrecht zu den Leitern in den Zwischenraum zwischen diesen einführt, und zwar so, dafs je einer der Kohlenstäbe, die sich auf Stäbe von unschmelzbarem Material (Magnesia, Zirkonerde oder dergl.) stützen, mit einem der Leiter in Berührung ist. Hierbei bildet sich dann zwischen den Enden der beiden Kohlen-



stäbe ein wirklicher Volta'scher Lichtbogen. Eine Abänderung dieser Anordnung ist in der Figur dargestellt. Hier fallen die unverbrennlichen Stützen weg. Die Leiter werden von den Klauen H_1, H_2 gebildet, die sich dicht an den Enden der Kohlenstäbe E_1, E_2 auf diese stützen. Die Kohlen selbst stecken in eisernen Hülsen F_1, F_2 und werden aus denselben entsprechend ihrer Abnutzung durch Federn G_1, G_2 hervorgeschoben. Die Leitungsdrähte A_1, A_2, die sich an die Klauen H_1, H_2 anschliefsen, sind, der eine rechts-, der andere linksherum um die Hülsen F_1, F_2 gewunden. Hierdurch werden diese beim Durchgang des Stromes gleichwerthig magnetisch und stofsen sich demzufolge an ihren einander zugekehrten Enden ab, so dafs sich zwischen den Kohlenspitzen der Lichtbogen bilden kann. Die Kohlenstäbe können bei dieser Anordnung theoretisch unendlich lang sein, da ihnen der Strom erst dicht an ihrem oberen Ende zugeführt wird, sie also nicht als Leiter des Stromes dienen.

[Swans Verbesserung in der Herstellung von Kohlenbügeln für elektrische Lampen.] Um Konduktoren für Glühlichtlampen zu erhalten, welche fest,

homogen und elastisch sind, und zur Erreichung einer möglichst innigen Berührung zwischen diesen Konduktoren und den metallischen Stromleitern wendet Joseph Wilson Swan in Newcastle on Tyne (D. R.-P. No. 13071) folgendes Verfahren an: Er bildet die Kohlenbügel aus Baumwollengarn, das er vor der Karbonisirung mit konzentrirter Schwefelsäure behandelt, so dafs es einem ähnlichen Prozefs unterliegt, wie das Fliefspapier beim Pergamentisiren. Eine für den genannten Zweck besonders geeignete Sorte von baumwollenem Garn oder Zwirn ist unter dem Namen *Brotchet Thread* bekannt. Das Schwefelsäurebad wird angesetzt, indem man zwei Theile konzentrirter englischer Schwefelsäure mit einem Theile Wasser mengt. Die Baumwolle verbleibt nur so lange in diesem Bade, bis die gewünschte Aenderung vor sich gegangen ist, und wird dann sofort gründlich mit Wasser ausgewaschen. Zur Verstärkung der Enden des Konduktors, an welche die metallischen Leiter befestigt werden sollen, umwickelt Swan diese Enden mit Streifen von Fliefspapier, welches dann im Säurebade pergamentisirt wird und sich innig mit dem Garn vereinigt. Diese verdickten Enden werden dann geglättet, so dafs sie nach dem Verkohlen in den Klammern der Leiter gehalten werden können. Eine andere Art zur innigen Vereinigung der Konduktorenden mit den metallischen Leitern besteht darin, dafs die Enden der Baumwollenfäden mit den Enden der leitenden Metallstreifen so an einander gelegt werden, dafs sie um etwa 1,5 cm über einander greifen. Die Metallstreifen und das Garn werden sodann mit Hülfe eines Baumwollfadens zusammengebunden, oder es wird ein Streifen Fliefspapier mehrfach um dieselben geschlungen und hierauf das Ganze in das Schwefelsäurebad gebracht. Nachdem man ausgewaschen und getrocknet hat, wird der Konduktor in die geeignete Form (Bügel, Spirale u. s. w.) gebracht und verkohlt.

[Siemens & Halskes Neuerungen in dem Verfahren zur Herstellung isolirter Leitungen.] Zur Isolirung namentlich oberirdischer Leitungen benutzen Siemens & Halske (D. R.-P. No. 12178)[1]) an Stelle von Guttapercha, die sich besonders für telephonische Leitungen nicht eignet, da sie die Stärke des Kabels zu sehr vergröfsert, eine Umspinnung mit Jute, Baumwolle oder anderen Pflanzenfasern, die dann mit Kautschuköl getränkt wird. Die Drähte werden mit einer Umhüllung von Längsfasern versehen und diese dann ein oder mehrere Male umsponnen. Die so besponnenen Drähte werden in ein luftdichtes Gefäfs gelegt, das zur Entfernung des hygroskopischen Wassers aus den Fasern mit einem Gefäfs in Verbindung steht, welches einen Wasser stark absorbirenden Körper enthält, und dann die Luft durch Auspumpen möglichst entfernt. Gleichzeitig erhitzt man die Wände des Gefäfses durch Dampf oder auf andere Weise. Ist die Feuchtigkeit aus den Fasern solcher Art entfernt, so läfst man durch einen Hahn das vorher erwärmte Kautschuköl, das mit Harzen oder ähnlichen Substanzen vermischt werden kann, von der Luftleere in das Gefäfs einsaugen, so dafs die Poren des Gespinnstes davon angefüllt werden, bevor sie mit feuchter Luft in Berührung kommen. Hierauf wird der Ueberschufs an Flüssigkeit durch eine Centrifuge abgeschleudert. Die Drähte werden dann in einem Kabel vereinigt und dieses nochmals umsponnen und in gleicher Weise behandelt wie die einzelnen Drähte, worauf man es noch mit einem Schutzrohr von Blei oder dergleichen umgiebt.

[Arbogast & Mc. Tighes Neuerungen in der Herstellung unterirdischer Kabel.] Zur Isolirung von Drähten oder Kabeln umgeben Philip Arbogast und Thomas J. Mc. Tighe in Pittsburg (D. R.-P. No. 12471) dieselben mit einer glasartigen Substanz, und zwar wenden sie hierbei folgendes Verfahren an: Eine Glastafel wird auf eine ebene Fläche gelegt, die Drähte parallel neben einander auf diese Platte, und hierauf wiederum eine Glasplatte auf die Drähte. Durch Einwirken von Hitze und Druck vereinigen sich die Glasplatten und umhüllen die Drähte vollkommen. Man kann in dieser Weise mehrere Schichten von Platten und Drähten über einander anwenden und zu einem Ganzen vereinigen. Wenn die Schichten in einem eisernen Troge angeordnet werden, so kann dieser dann gleich als schützende Hülle benutzt werden, um die Glasumhüllung vor dem Zerbrechen zu sichern.

[1]) Vergl. auch »Bericht über die Vereinssitzung vom 23. November 1880« S. 407.

BÜCHERSCHAU.

R. E. Crompton, Die elektrische Beleuchtung für industrielle Zwecke. Aus dem Englischen übertragen von F. Uppenborn. 44 Seiten 8^0 und 1 Tafel. München und Leipzig; R. Oldenbourg. Preis broschirt 1 Mark.

F. Salvatori, Istruzioni sull' uso del ponte di Wheatstone. 8^0. 70 Seiten mit 26 in den Text gedruckten Figuren. Rom; Bencini.

L. Kohlfürst, Die elektrischen Wasserstandsanzeiger. Mit 54 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin; Springer. Preis 2 Mark.

Dr. Boudet, Des applications du téléphone et du microphone à la physiologie et à la clinique. Paris; Vve. Frédéric Henry.

F. W. Levander, Questions on magnetism and electricity. London; H. K. Lewis.

Senlecq d'Ardres, Le téléctroscope. Paris, 38 Rue de la Sourdière; London, 29 Bedford street; Strand.

J. W. Urquhart, Electrotyping. London; Crosby, Lockwood & Co.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1881. 3. Bd.

No. 3. Rundschau: Das Mikrophon. — Korrespondenz. — C. Lehmann, Fernsprechapparat. — Automatischer Schnellschreibeapparat von Amadeo Gentilli. — Befestigung der Drahtenden telephonischer und anderer elektrischer Leitungen von Joshua Franklin Bailey. — Photophonischer Uebertrager von E. Berliner. — Auszüge aus der englischen Patentrolle, betreffend elektrische Apparate. — Kleine Mittheilungen. — Patente.

No. 4. Rundschau: Elektrische Beleuchtung. Elektrische Feuermelder. — Korrespondenz. — W. E. Fein, Transportable Batterie für elektro-medizinische Zwecke. — Grofse dynamo-elektrische Maschine für Reinmetallgewinnung im hüttenmännischen Betriebe von Siemens & Halske. — Dr. Uelsmann's Zink-Eisen-Batterie. — Elektrischer Sicherheitsapparat gegen Gasexplosion und Erstickungsgefahr (Patent Bambach). — Auszüge aus der englischen Patentrolle, betreffend elektrische Apparate. — Ueber die Blitzgefährlichkeit der Telephonleitungen. — Kleine Mittheilungen. — Literatur. — Patente.

No. 5. Rundschau. — G. Drechsler, Ueber den Einfluss der Nordlichterscheinung vom 31. Januar d. J. auf die Telegraphenleitungen. — Dr. J. Puluj, Wärme und Lichtwirkung strahlender Elektrodenmaterie. — Elektrische Lampe mit Regulator von Francisque Million. — Auszüge aus der englischen Patentrolle, betreffend elektrische Apparate. — Kleine Mittheilungen. — Patente.

No. 6. Rundschau: Elektrische Gaszünder. — G. Fuchs, Gegensprecher. — Ueber das Messen elektro-motorischer Kräfte. — Cromptons elektrische Lampe. — Neuerungen an elektrischen Lampen von Reginald Thomas Dudley Brougham. — Verzeichniss der bislang im Deutschen Reiche patentirten telephonischen Apparate. — Kleine Mittheilungen. — Patente.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 12. Bd.

1. Heft. W. Beetz, Ueber die Elastizität und das elektrische Leitungsvermögen der Kohle. — J. L. Hoorweg, Thermische Theorie des galvanischen Stromes. — E. Goldstein, Ueber elektrische Lichterscheinungen in Gasen. — O. Lohse, Ueber die Glüherscheinungen an Metallelektroden innerhalb einer Wasserstoffatmosphäre von verschiedenem Drucke. — H. Lorberg, Bemerkung zu dem Aufsatze von Riecke: »Ueber die elektrischen Elementargesetze«. — J. Fröhlich, Clausius' Gesetz und die Bewegung der Erde im Raume.

2. Heft. E. Goldstein, Ueber die Entladung der Elektrizität in verdünnten Gasen. — F. Exner, Zur Frage nach der Natur der galvanischen Polarisation. — F. Schulze-Berge, Ueber die Elektrizitätserregung beim Kontakt von Metallen und Gasen. — F. Schulze-Berge, Ueber Exner's Abhandlung: »Zur Theorie des Volta'schen Fundamentalversuches«.

3. Heft. C. Fromme, Ueber die elektro-motorische Kraft der aus Zink, Schwefelsäure und Platin bezw. Kupfer, Silber, Gold und Kohle gebildeten galvanischen Kombinationen. — E. Bessel-Hagen, Ueber eine neue Form der Töpler'schen Quecksilberluftpumpe und einige damit angestellte Versuche. — W. Beetz, Ueber den Begriff »galvanische Polarisation«. — W. Holtz, Ueber einen künstlich geformten Körper, welcher sich polarunterschiedlich richtet und polarunterschiedlich angezogen wird.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 5. Bd.

No. 1. W. Holtz, Zur Konstruktion der Influenzmaschine. — W. Holtz, Zum Gebrauche der Influenzmaschine. — C. Neumann, Verallgemeinerung des Bobylew'schen Satzes und über das Weber'sche Gesetz. — F. Guthrie, Das Kollodium, ein Erzeuger von Elektrizität. — M. Baille, Verhalten der Nichtleiter. — Th. Gray, Ueber den elektrischen Widerstand von Glas bei verschiedenen Temperaturen. — R. Chapman Anderson, Neuerung an galvanischen Batterien. — J. Blyth, Ueber Ströme durch Reibung zwischen Leitern. — Niemöller, Deformation eines elastischen, geknickten Stromleiters unter Einwirkung des Erdmagnetismus. — E. H. Hall, Ueber eine neue Wirkung des Magnetismus auf einen permanenten elektrischen Strom. — M. Th. Edelmann, Graphische Untersuchungen über Galvanometerrollen mit Rücksicht auf die gröfstmögliche Empfindlichkeit. — A. Righi, Beiträge zur Theorie der Magnetisirung des Stahles. — Külp, Experimentaluntersuchungen über magnetische Koërzitivkraft. — R. B. Warder und Shipley, Schwimmende Magnete. — A. Wassmuth, Ueber die Magnetisirbarkeit des Eisens bei höheren Temperaturen. — G. Poloni, Einfluss der Temperatur auf die Vertheilung des Magnetismus in einem permanenten Magnete. — E. Piazzoli, Ueber einen neuen Versuch über magnetische Anziehung. — M. Brillouin, Integration der bei der Betrachtung der Induktionsströme in derivirten Kreisen auftretenden Differenzialgleichungen. — A. Macfarlane, Positive und negative elektrische Entladung. — P. Hautefeuille und J. Chappuis, Untersuchungen des elektrischen Effluviums. — J. Trowbridge, Die Erde als Elektrizitätsleiter. — G. Chrystal, Das feine Drahttelephon. Ueber das Differenzialtelephon und über die Anwendung des Telephons im Allgemeinen zu elektrischen Messungen. — Roig-Torres, Kleine Modifikation des Telephons und Photometers. J. E. H. Gordon, Sehen durch Elektrizität.

No. 2. C. G. Knott, Untersuchungen über Kontaktelektrizität. — Fitzgerald, Ueber die Leitungsfähigkeit des Turmalins. — A. Schwarz, Leitungsfähigkeit des Glases für den galvanischen Strom. — W. H. Johnson, Ueber den Widerstand und seine Beziehung zur Spannung und anderen mechanischen Eigenschaften von Eisen- und Stahldraht. — Minchin, Neue photo-elektrische Kette. — E. Obach, Einfluss des Phosphorescenzlichts auf Selen. — Fr. Guthrie und C. V. Boys, Ueber magneto-elektrische Induktion. — A. G. Bell, Erzeugung und Wiedergabe von Tönen durch Licht. — A. Bréguet, Ueber die photophonischen Experimente des Professors Bell und Tainter. — Minchin, Uebertragung von Licht durch photo-elektrische Wirkung. — A. G. Bell, Ueber die Anwendung des Photophons zur Untersuchung der Geräusche auf der Sonnenoberfläche. — W. H. Johnson, Eintauchen von Eisen und Stahl in angesäuertes Wasser. — C. A. Young, Ueber die thermoelektrische Kraft im Vacuum. — L. Gostynski, Ueber eine neue Form des Galvanometers. — J. Hopkinson, Bemerkung zu Hall's Versuch über die Wirkung des Magnetismus auf einen permanenten elektrischen Strom. — R. Shida, Ueber die Zahl der elektrostatischen Einheiten in der elektro-magnetischen Einheit. — A. Macfarlane und Playfair, Ueber die disruptive Entladung der Elektrizität. — W. Holtz, Elektrische Schattenbilder. — Tait, Geschwindigkeit der Gastheilchen am negativen Pole einer Vacuumröhre. — W. Crookes, Erleuchtung der Linien molekularen Druckes und der Bahn der Molekule. — De Waha, Durchgang der Elektrizität durch die Luft. — A. Righi, Versuche mit Crookes'schen und Geifsler'schen Röhren. — K. Domalip, Untersuchungen über alternirende Entladungen im luftverdünnten Raume. — P. Hautefeuille und Chappuis, Ueber die Verwandlung des Sauerstoffs in Ozon durch das elektrische Effluvium in Gegenwart eines fremden Gases. — H. Morton, A. M. Mayer und B. Thomas, Einige elektrische Messungen an einer von Edison's Hufeisenlampen.

No. 3. L. BOLTZMANN, Zur Theorie der sogenannten elektrischen Ausdehnung. — H. UELSMANN, Verbesserung des Zink-Eisenelements. — R. BÖRNSTEIN, Neue Beobachtungen über den Einfluss der Bestrahlung auf den elektrischen Leitungswiderstand des Silbers. — R. BLONDLOT, Ueber eine neue elektrische Erscheinung des Selens und über die Existenz wirklicher tribo-elektrischer Ströme. — H. MEYER, Ueber die stationäre elektrische Strömung in leitenden Flächen und über den galvanischen Leitungswiderstand des Psilomelans. — DRECHSEL, Elektrolyse von Traubenzuckerlösung. — A. BRÉGUET, Ueber Photophonempfänger aus Selen. — WEINHOLD, Herstellung von Selenwiderständen für Photophonzwecke. — SIEMENS und HALSKE, Elektro-Dynamometer für schwache Ströme. — J. v. HEPPERGER, Ueber einige Eigenschaften des Kapillar-Elektrometers. — FR. KRIZIK, Neue Wirkung von Solenoiden auf eigenthümliche Eisenstäbe und Anwendung derselben bei elektrischen Lampen. — L. HAUBNER, Versuche über das magnetische Verhalten des Eisens. — DUCRETET, Abgeänderte Sinus-Tangentenbussole von Pouillet. — O. CHWOLSON, Allgemeine Theorie der magnetischen Dämpfer. — LORD RAYLEIGH, Ueber die Theorie der Induktionswege. — J. BLYTH, Ueber ein Drahttelephon als Zeichengeber. — J. JOUBERT, Ueber das Gesetz der elektro-magnetischen Maschinen. — J. T. BOTTOMLEY, Versuche mit Vacuumröhren. — R. M. FERGUSON, Ueber das Drahttelephon. — A. DUNAND, Ueber eine Methode, die Sprache durch Kondensatoren zu produziren.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. — München 1881. 17. Bd.

4. Heft. R. BLONDLOT, Ueber eine neue elektrische Eigenschaft des Selens und über die Existenz von tribo-elektrischen Strömen im wahren Sinne des Wortes.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881. 239. Bd.

Erstes Märzheft. OHL, MILLOT und L. SCHUCHT, Ueber die Anwendung des elektrischen Stromes in der analytischen Chemie. — Verbesserung an Cowper's Kopirtelegraphen von M. Jüllich. — Ueber Gewitter.

Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Leipzig 1881. 6. Jahrgang.

No. 9. Internationale Ausstellung für Elektrizität zu Paris. — Nochmals die elektrische Pendeluhr.

No. 12. Die elektrischen Uhren in Luzern.

Göttinger Nachrichten. Göttingen 1881.

No. 4. HOLTZ, Elektrische Schattenbilder. — FROMME, Bemerkungen zu einer Abhandlung von Warburg: »Ueber einige Wirkungen der magnetischen Koërzitivkraft«.

No. 5. KARL SCHERING, Beobachtungen im magnetischen Observatorium.

Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. Berlin 1881.

November 1880. SIEMENS, Die dynamo-elektrische Maschine. — FRÖLICH, Beschreibung der Versuche des Etablissements von Siemens und Halske über dynamo-elektrische Maschinen und elektrische Kraftübertragung und theoretische Folgerungen aus denselben.

Deutsche Bauzeitung. Berlin 1881. 15. Jahrg.

No. 17. Ueber die Ausführung der elektrischen Eisenbahn vom Bahnhof Lichterfelde zur Zentral-Kadettenanstalt.

No. 24. Statistisches von den Deutschen Telegraphen.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. München 1881. 24. Jahrgang.

No. 1. Rundschau: Ausstellung von elektrischen und Gasapparaten in Glasgow. Elektrische Beleuchtung. Sicherung gegen Gasexplosionen. — W. E. FEIN, Elektrische Zündvorrichtung für Gaslampen.

No. 2. Rundschau: Elektrische Beleuchtung in Amerika. — C. und E. FEIN, Elektrischer Wassertandsanzeiger.

No. 3. Rundschau: Elektrische Beleuchtung in Amerika.

No. 5. Rundschau: Elektrische Beleuchtung. — Die elektrische Beleuchtung auf deutschen Bahnhöfen.

Journal télégraphique. Bern 1881. 5. Bd.

No. 3. L'exposition internationale de l'électricité. — Statistique de 1879: 1. Renseignement principaux: complément de la statistique comparative; 2. Renseignements accessoires et spéciaux. — ROTHEN, Les condensateurs. — La télescopie électrique. — Revue scientifique. Nouvelle méthode pour mesurer la force électrique des piles. Relais Vyle. Composition de la pile Reynier. Balance-galvanomètre de Seymour. Microphone Boudet. Indicateurs d'incendie. — Sommaire bibliographique. — Nouvelles.

Die Eisenbahn. Le chemin de fer. Zürich 1881. 14. Bd.

No. 19. H. SCHNEEBELI, Un nouveau système de câble télégraphique sans induction.

No. 12. Une nouvelle scie. — Neues Telephon.

Telegraphic Journal. London 1881. 9. Bd.

1. März. HEINRICHS' dynamo-electric generator and system of electric lighting. — The telephonic systems of Dr. Cornelius Herz. — Tele-photographic. — Telegraphic apparatus in use of the british postal telegraph department. — Notes. — Proceedings of societies. — Correspondence.

The Electrician. London 1881. 6. Bd.

No. 16. Slip. — DU MONCEL, The telephonic systems of Dr. C. Herz. — The late light exhibition at Glasgow. — The physical society. Electrical illustrations. George Lane Fox's system of electric lighting — Abstracts of specifications. Improvements in electric batteries; A. V. NEWTON. Telegraphic apparatus; F. FUCHS. Regulators for electric lamps; A. M. CLARK. Improvements in apparatus for producing and directing electric currents and for applying them to the steering of vessels; C. G. GUMPEL.

No. 17. Slip. — TH. DU MONCEL, The telephonic systems of Dr. C. Herz. — Electric light competition at Glasgow. — The origin of atmospheric electricity. — The production of electricity. — Abstracts of specifications. Signalling apparatus for mines; H. J. HADDAN. Apparatus for generating electric currents; ELPHINSTONE and C. W. VINCENT. Automatic fire-alarms; C. R. T. BROWN. Telephonic receiving apparatus; C. A. RANDALL. Transmitting telephone; A. W. ROSE. Electrical telephone; A. W. ROSE.

No. 18. Slip. — The production of electricity. — Maigret's and Ranque's lamp lighters and extinguishers. — PREECE, On the conversion of radiant energy into sonorous vibrations. — Light signals. — Abstracts of specifications. Improved method of electric lighting, insuring the independence of the burners; P. JENSEN. Improvements in electric telegraphy; H. J. HADDAN. Improvements in electric drills; S. PITT. Telegraph relay; G. M. HOPKINS. Telephone; J. H. J. MORTON. Electric lamp; H. S. MAXIM. Telephone; G. W. FORSTER. — Correspondence.

No. 19. Slip. — F. W. JONES, Machine currents. — Electricity and crime. — Correspondence. — D. E. HUGHES, Molecular electro-magnetic induction. — Abstracts of specifications. Improved method and apparatus for obviating the effects of extraneous electrical disturbances on telephonic lines; J. IMRAY. Improvements in switches and apparatus for use upon telephone lines; S. PITT. Telephone switch; H. R. MILLER. Dynamo-electric machine; W. E. SAWYER. Electric light; T. A. EDISON. Electric time register; J. F. KETELL.

No. 20. Slip. — The evolution of dynamo- and magneto-electric machines. — Abstracts of specifications. Improvements in electric lighting apparatus;

W. R. Lake. Telegraphic key; J. H. Bunnel. Transmitter for speaking telephones; W. Gillet. Duplex telegraph; George d'Infreville. Magneto signal apparatus; T. A. Edison. — Electric lighting for the City of London. — Measuring electric currents of great strength. — Lessons for learners. — Radiant energy. — Brown and Bogen's automatic fire detector. — J. T. Sprague, The contact and chemical theories of electricity. — A. Jamieson, Laying and repairing submarine telegraph cables. — John Perry, The future development of electrical apparatus.

Engineering. London 1881. 31. Bd.

No. 791. The antecedents of the photophone. — Microphonic time. — New cables. — Abridgments of specifications. Electric batteries; A. V. Newton. Telegraph apparatus; C. Kesseler.

No. 792. An electrical fire tell-tale. — Lighting photographs. — The telephone. — Gray's harmonic telegraph. — Abridgments of published specifications. Apparatus for generating electric currents; Elphinstone and C. W. Vincent. Producing and directing electric currents; C. G. Gumpel.

No. 793. Laying and repairing submarine telegraph cables. — The telephotograph. — The antecedents of the photophone. — Notes: Effects of strain on electric conductivity. Trouvé's electric probe. The Reece fusing disc. Electric lighting by incandescence. — Abridgments of specifications. Electric lighting; P. Jensen. Electric drills: S. Pitt.

No. 794. Regulators for electric lights. — The action of the radiophone. — The Brush electric lamp. — The Herz telephone. — Subterranean telegraph cables. — Telegraphing by dynamo-electric currents. — Abridgments of published specifications. Switches and apparatus for telephone lines; S. Pitt. — The Photophone.

No. 795. Swan's electric lamp. — Radiophonie. — A magnetic thermoscope. — An electrical thermometer. — Electricity and wool spinning. — Abridgments of published specifications. Electric lighting apparatus; W. R. Lake. Magneto-electric speaking telephony; H. J. Haddan.

Nature. London 1881. 23. Bd.

No. 590. Mercadier, Researches on the potophone. — The time of day in Paris and telegraph for the unification of time in Paris.

No. 591. John le Conte, On the space protected by lightning-conductors.

Philosophical Magazine. London 1881. 11. Bd.

Januar. W. E. Ayrton und J. Perry, Note on Prof. Exner's papers on contact-electricity.

Februar. W. R. Browne, On action at a distance.

März. C. R. Alder Wright, On the determination of chemical affinity in terms of electromotive force. — J. Brown, Theory of voltaic action. — Louis Schwendler, On some experiments instituted to supply all the lines terminating at the Calcutta telegraph-office with currents tapped from the main current produced by a dynamo-electric machine. — Jacques and Pierre Curie, On the liberation of electricity in tourmaline by pressure. — Lippmann, On the choice of the unit of force in absolute electric measurements.

Chemical News. London 1880. 42. Bd.

No. 1099—1108. Alder Wright, Determination of chemical affinity in terms of electromotive force. — S. P. Thompson, Note on the construction of the photophone. — Glazebrook, On the measurement of small resistances. — J. Hopkinson, Modification of this method. — C. G. Stokes, Note on the reduction of Mr. Crookes' experiments on the decrement of the arc of vibration of a mica plate oscillating within a bulb containing more or less rarefied gas. — O. J. Lodge, Working models showing the hydrostatic analogies between water and electricity.

Proceeding of the London Royal Society 1880. 31. Bd.

No. 207—208. J. Hopkinson, The electrostatic capacity of glass. — G. Gore, On the thermo-electric behaviour of aqueous solutions with platinum electrodes. — Influence of voltaic currents on the diffusion of liquids. — Experiments of electric osmose.

Annales télégraphiques. Paris 1880. 7. Bd.

Novembre-Décembre. Thévenin, Le rapide américain; appareil Goodspeed et Foote. — L'éclairage électrique des ardoisières d'Angers. — Th. du Moncel, Notice sur la vie et les travaux de Gaugain. — Preece, Sur la nature de l'électricité. — E. Mercadier, Télégraphie optique. Recherches sur la radiophonie. — Chronique; A. Dunand, Le condensateur chantant. — Baille, Mesure de la force électromotrice des piles. — Théorie du microphone. — Système téléphonique à courant thermo-électrique. — Boussole de sinus et de tangentes modifiée par Ducretet.

Comptes rendus. Paris 1881. 92. Bd.

No. 7. Quet, Sur les lois qui régissent les périodes et les coefficients d'intensité, dans l'un des principaux groupes des forces électromotrices élémentaires dues à l'induction solaire, et sur la possibilité de faire servir l'aiguille aimantée à mesurer la vitesse avec laquelle la soleil tourne autour de son axe. — Alph. Picard, Sur la distribution de l'électricité dans deux sphères conductrices voisines et électrisées. — H. Becquerel, Recherches sur le magnétisme spécifique de l'ozone. — Jacques et Pierre Curie, Sur les phénomènes électriques de la tourmaline et des cristaux hémièdres à faces inclinées.

No. 8. Charpentier, Lettre adressée par Ampère à la commission administrative de l'académie à propos des dépenses occasionnées par ses recherches sur l'électricité dynamique. — E. Mercadier, Sur la radiophonie. — Delaurier, Note concernant l'emploi de la lumière électrique, pour l'observation par transparence des corps organisés.

No. 10. Melsens fait ressortir l'économie que permettra de réaliser l'emploi des paratonnerres de son système.

La lumière électrique. Paris 1881. 3. Jahrgang.

No. 9. Th. du Moncel, Moyens d'amplifier l'étendue de l'action attractive des électro-aimants. — M. Melsens, Sur un phénomène particulier observé pendant la chute du grésil. — A. Guérout, Du calibrage électrique des fils conducteurs. — A. Partz, Nouvelles piles voltaïques. — De Waha, Théorie élementaire des phénomènes électriques. — Revue des travaux récents en électricité. — Applications du microphone dans le service des observations. — Un coup d'oeil rétrospectif sur les machines d'induction à lumière. — Courants terrestres dus à l'action de la lune. — Blanchiment par la lumière électrique. — Expériences comparatives entre le machines Bürgin et Siemens. — Experiences de Warren de la Rue. — Correspondance. — A propos des dérivations dans les transmetteurs microphoniques. — Faits divers.

No. 10. Th. du Moncel, L'effluve électrique. — F. Géraldy, L'électricité en Amérique. — A. Guérout, Du couple zinc-cuivre et d'une nouvelle application de l'électricité à l'industrie chimique. — W. Tchikoleff, Canalisation de la lumière électrique. — R. Coulon, Durée des courants induits. — Études rétrospectives: Th. du Moncel, Histoire du magnétisme. — Revue des travaux récents en électricité: Appropriation de l'interrupteur de Madeleine au rôle de commutateur. — Phénomènes électriques de la tourmaline. — Nouvelle batterie galvanique avec un liquide en circulation de L. Ponci. — Rhéotome multiple de G. Glaser. — Magnétisme spécifique de l'ozone. — Une application de la lumière électrique à la chirurgie. — Transmission de l'heure vraie à Genève. — Faits divers.

No. 11. TH. DU MONCEL, Étude sur les piles à bichromate de potasse. — E. HOSPITALIER, Sur l'énergie dépensée par les lampes électriques. — R. COULON, Durée des courants induits. — LEBLANC, Essai sur la transformation directe de la chaleur en travail et en électricité. — C. C. SOULAGES, Exposition internationale d'électricité. — Revue des travaux récents en électricité: Résistance électrique des cours d'eau. — Nouveau transmetteur téléphonique de Graham Bell. — Les machines dynamo-électriques en télégraphie. — Dynamomètre de transmission de Elihu Thomson. — Bougies de E. Debrun. — Moyens microphoniques par des combinaisons de circuits. — Faits divers.

No. 12. TH. DU MONCEL, La téléphotographie. — DE MAGNEVILLE, Lampes électriques à charbons circulaires. — LEBLANC, Essai sur la transformation de la chaleur en travail et en électricité. — NELIUS, Avertisseurs électriques d'incendie. — Études rétrospectives: TH. DU MONCEL, Histoire du magnétisme. — Revue des travaux récents en électricité: Les machines dynamo-électriques dans l'industrie du cuivre. — Poste téléphonique avec relais à mouvements automatiques. — Sur le choix de l'unité de force dans les mesures électriques. — Température de la lumière électrique. — Expériences avec fils souterrains. — La fin d'une controverse du sujet des circuits téléphoniques. — Nouveau téléphone de Sasserath. — Guide pratique pour l'emploi et la pose des appareils électriques usuels. — Téléphone Lehmann. — Correspondance. — Signaux réglementaires des navires télégraphiques. — Faits divers.

No. 13. TH. DU MONCEL, Le commutateur multiple de C. C. Haskins et C. W. Wilson pour les bureaux téléphoniques. — F. GÉRALDY, Nouvelle action du magnétisme sur un courant électrique. — LEBLANC, Essai sur la transformation directe de la chaleur en travail et en électricité. — Études rétrospectives: TH. DU MONCEL, Histoire du magnétisme. — Revue des travaux récents en électricité: Question des paratonnerres. — Compteur électro-chronométrique de Mildé. — Du travail d'induction. — Un nouveau livre sur le téléphone. — Expériences de piles faites à Nantes du 20 septembre 1879 au 11 février 1881. — Nouveau système de reproduction des sons par la lumière. — Radiophonie. — Correspondance. — Faits divers.

L'Electricité, Revue Scientifique illustrée. Paris 1881. 4. Bd.

No. 9. Exposition internationale d'électricité. — Progrès de l'éclairage électrique. — Académie des sciences. — Météorologie électrique. — Le système téléphonique Herz. — Chronique. — Finance électrique. — Correspondance.

No. 10. La vision à distance réalisée par l'électricité. — Quelques mots d'un vocabulaire électrique. Académie des sciences. — Correspondance. — Météorologie électrique. — Traité expérimental d'électricité de Gordon. — L'acoustique et l'électricité. — Les câbles algériens. — Chronique. — Paralogismes scientifiques.

No. 11. Exposition internationale d'électricité. — Emmagasinement d'électricité. — La décharge électrique dans les tubes vidés d'air. — De l'emploi du télégraphe en France. — Académie des sciences. — La lumière Edison. — La »Phonurgie« du père Kircher. — L'électricité et le magnétisme de Clerk Maxwell. — Chronique. — Correspondance. — KOHLFÜRST, Les avertisseurs électriques du niveau de l'eau.

No. 12. Le droit télégraphique sous-marin. — Le photophone à la Société Royale. — Chimie électrique. — L'allumage électrique. — Concours de la lumière électrique à Londres. — Progrès de la télégraphie chinoise. — Les télégrammes parisiens. — Académie des sciences. — Correspondance. — Chronique. — L'électricité en Tunisie.

Les Mondes. Paris 1880. 53. Bd.

WIDMANN, Le papier électrique. S. 597.

54. Bd. No. 1—8.

PILLEUR, Aperçu sur la théorie des forces thermo-électriques.

Journal de physique. 1881. 10. Bd. Januar- und Februarheft.

BRILLOUIN, Du partage des courants instantanés. — H. PELLAT, Recherches sur les différences de potentiel de deux metaux au contact.

La Nature. Paris 1881. 9. Jahrgang.

No. 401. E. MERCADIER, Les unités électriques.

No. 402. La disque-scie de Reese.

No. 403. L'ascenseur électrique de Werner Siemens. — Sur la disque-scie de Reese.

No. 404. C. M. GARIEL, Compteur totalisateur électrique de Dumoulin Froment. — L'électricité domestique; nouveaux allumoirs électriques de Maigret et Ranque.

No. 405. L'aurore boréale du 31 janvier 1881. — Le microphone et le feu grisou.

No. 407. L'expérience du poisson lumineux et le polyscope électrique. — E. MERCADIER, Sur le montage des piles électriques. — La machine dynamo-électrique d'Edison.

Il nuovo cimento. Pisa 1881.

9. Bd. Gennaio. EMILIO PIAZZOLI, Influenza della magnetizzazione sulla tenacità del petro. — L. DE-MARCHI, Intorno all' influenza della trazione e delle vibrazioni di un filo metallico sulla sua conduttività elettrica. — C. A. BJERKNES, Fenomeni detti idro-elettrici ed idromagnetici: teoremi fondamentali e loro verificazione esperimentale. — P. ZILOF, Magnetizzazione dei liquidi. — H. PELLAT, Sulla misura della forza elettromotrice nel contatto dei metalli, per mezzo del fenomino di Peltier. — H. PELLAT, Misura della forze elettromotrici delle pile e delle forze elettromotrici di contatto dei metalli. — R. COLLEY, Sopra la luce che circonda gli elettrodi. — E. DEBRUN, Nota sopra un nuovo elettrometro capillare. — M. DEPREZ, Sul rendimento economica dei motori elettrici, e sopra la misura della quantità di energia che attraversa un circuito elettrico.

Il Telegraphista. Rom 1881.

No. 4. Z. FERRANTI, Sistema di correspondenza simultanea a due pile. — G. DELL'ORO, Di un sistema differenziale d'ingranaggio applicato ad una macchina imprimente del sistema Hughes. — Rassegna dei giornali. — Nichelatura dei metalli. — Notizie.

Moniteur industriel. Bruxelles 1881. 8. Bd.

No. 9. Pile photo-électrique de Minchin. — Photographie à la lueur d'un éclair.

No. 10. L'éclairage électrique à Londres.

No. 11. La vision à distance par l'électricité.

No. 12. Téléphonie électrique système Herz. — L'exposition internationale d'électricité.

No. 13. Fourneau électrique du Dr. Siemens.

Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1881.

No. 2. CHWOLSON, Ueber die absoluten Einheiten und die magnetischen und die elektrischen Einheiten im besonderen. — RADKIEVITSCH, Uhr mit elektrischem Läutewerk. — Transportables Telephonsystem. — Der sprechende Kondensator. — Bücherschau. — Korrespondenz. — Verschiedenes.

No. 3 und 4. O. CHWOLSON, Ueber die absoluten Einheiten und die magnetischen und elektrischen Einheiten im besonderen. — D. LATCHINOFF, Ueber dynamo-elektrische Maschinen ohne Eisenkern. — — A. WLADIMIRSKY, Ein Blick auf die geschichtliche Entwickelung der Galvanoplastik. — Ueber die

Form der Kohlen im Voltaischen Bogen. — Leblanc, Elektrische Uebertragung der Lichteindrücke. — Zeigerdrucktelegraph von Chambrier. — E. Hospitalier, Die Elektricität und die Locomotiven. — E. Hospitalier, Ueber elektrische Docks. — A. Niaudet, Regulirung der elektrischen Uhren in Paris. — Formeln für Wechselstrommaschinen. — Bücherschau. — Korrespondenz. — Verschiedenes.

Journal of the Telegraph. New-York 1881. 14. Bd.

No. 319. A telegraphic controversy settled. — Underground telegraph lines. — Literature. — The telegraph in Arizona and New Mexico. — Northwestern division of the U. S. military telegraph lines.

No. 320. Literature. — A simple photophone. — Protecting oil tanks from lightning. — Electric railways and electric lights at the Paris exhibition.

No. 321. Th. du Moncel, The progress of electric science in 1880. — Literature. — Form of the lightning rod. — The Mexican cable completed. — The protection of oil tanks from lightning.

The american Journal of science. (Silliman.) New-Staven, Conn. 1881. 21. Bd.

No. 123. William Ellis, On the relation between the diurnal range of the magnetic declination and horizontal force, as observed from 1841 to 1877 at the Royal observatory, Greenwich, and the period of solar spot frequency.

Der Techniker. New-York 1881. 3. Jahrgang.

No. 8. Der neue Polizeitelegraph in Chicago. — Neue elektrische Lampen (Bureau und Napoli). — Unterirdische Telegraphen und Eisenbahnen.

No. 9. Neue elektrische Lampen (Gordon und Wood). — Internationale elektrische Ausstellung zu Paris.

No. 10. Die Legung unterirdischer Telegraphenleitungen.

Scientific American. New-York 1881. 44. Bd.

No. 8. Experiments with underground wires. — A telephonic controvery settled. — Effect of a galvanic current upon the absolute strength of iron wire. — Dynamo-electric motor. — Electro-metallurgy. — Ocean cables.

No. 9. Iridium for electric lights. — Electro-metallurgy. — The Brush electric light in London. — Progress of the telephone. — The microphone.

No. 10. Telegraph wires in cities. — A simple photophone. — The electrical photometer. — The photophone. — The british government and the telephone. — The american rapid telegraph in England. — Sound from radiant energy.

No. 11. The sounds of vapors and gases. — The photophone as an instrument of physical investigation. — Soldering by electricity. — Recording telephonic receivers. — Application of the electric light. — The construction of the photophone.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

13491. Ch. W. Harrison in London. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 26. März 1880.

13603. J. F. Bailey in New-York. Neuerungen an Batterie-Telephonen. — 31. Dezember 1879.

13619. S. Schuckert in Nürnberg. Differential-Ringlampe. — 19. Mai 1880.

13645. Böttcher, Kgl. Telegraphen-Sekretär in Frankfurt a. M. Neuerung an Telephonen durch elastische Suspension der Magnete. — 25. Mai 1880.

13662. L. Grell in St. Johann a. d. Saar. Galvanische Batterie für medizinische Zwecke. — 22. Juni 1880.

13669. J. C. Jamin, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Paris. Neuerungen in der Erzeugung von elektrischem Licht. — 23. Oktober 1880.

13677. J. H. Guest in Brooklyn (Staat New-York, Amerika). Neuerungen an elektrischen Lampen. — 18. März 1880.

13802. Ch. F. Heinrichs in London. Neuerungen an Apparaten zur Erzeugung elektrischer Ströme. — 21. Mai 1880.

13803. J. Gaetcke, Ober-Telegraphen-Assistent und A. Herse in Neu-Strelitz. Methode des telegraphischen Gegensprechens. — 6. Juni 1880.

13805. F. Fuchs, Kaiserl. Ober-Telegraphen-Sekretär in Berlin. Schaltung zum Betriebe unterirdischer Telegraphenlinien mit Ruhestrom unter Anwendung einer von der gebenden Stelle aus wirkenden Gegenbatterie. — — 14. August 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

46137/80. J. Eilau in Barmen-Wupperfeld. Verbesserung an Volta'schen Elementen.

2195/81. J. Brandt in Berlin W., Königgrätzerstrafse 131, für Joseph Vincent Nichols in Brooklyn (Staat New-York, Amerika). Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten.

34618/80. W. E. Fein in Stuttgart. Neuerungen an magnet-elektrischen Maschinen für Wechselströme.

15473/80. Carl Pieper in Berlin SW., Gneisenaustrafse 109/110, für Ezra T. Gilliland in Indianapolis (Indiana, Amerika). Neuerungen an Apparaten zur Uebertragung telephonischer Kommunikationen.

30918/80. Richard Lüders in Görlitz, für Jacques Victor Michel Bartelous in Brüssel. Distanzkommutator und dessen Anwendung für Telephon- und Telegraphenlinien.

17467/80. F. Edmund Thode & Knoop in Dresden, Augustusstrafse 3 II, für Thomas Alva Edison in Menlo-Park (New-Jersey, Amerika). Neuerungen in den Einrichtungen zum Erzeugen, Messen und Reguliren des elektrischen Stromes.

18659/80. J. Lorum in Firma Peter Barthel in Frankfurt a. M., für Charles A. Seeley in New-York (Amerika). Neuerungen an magneto-elektrischen Maschinen.

35633/80. Brydges & Co. in Berlin SW.,

Königgrätzerstrafse 73, für DESMOND GERALD FITZ-GERALD in London. Neuerungen an magneto-elektrischen und dynamo-elektrischen Maschinen.

19600/80. J. BRANDT in Berlin W., Königgrätzerstrafse 131, für HIRAM STEVENS MAXIM in Brooklyn (Staat New-York, Amerika). Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten.

22474/80. C. KESSELER in Berlin W., Mohrenstrafse 63, für ROBERT M. LOCKWOOD und SAMUEL H. BARTLETT in New-York (Amerika). Neuerungen an Telephonen.

8653/81. E. M. REINIGER in Erlangen (Bayern). Neuerungen an Elementengefäfsen zu leicht transportabeln, elektro-medizinischen Apparaten.

39663/79. JULIUS MÖLLER in Würzburg, Domstrafse 34, für MICHAEL DANIEL CONNOLLY und THOMAS ANTONY CONNOLLY in Philadelphia (Amerika). Automatische Schaltvorrichtung für die Zentralpunkte von Leitungsanlagen für Telephone u. s. w.

7205/80. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für BENJAMIN THOMPSON & CHARLES SELDEN in Toledo (Ohio, Amerika). Neuerungen an Telegraphenapparaten.

38685/80. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3 II, für A. BILORET & C. MORA in Paris. Neuerungen an dynamo-elektrischen Maschinen.

38687/80, C. KESSELER in Berlin W., Mohrenstrafse 63, für ALFRED NIAUDET und EMIL REYNIER in Paris. Neuerungen an Niaudet'schen dynamo- und magneto-elektrischen Maschinen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

Ertheilte Patente.

Klasse 15. **Druckerei.**

13557. K. G. SCHMIDT, Postsekretär in Chemnitz. Telegramm- und Geschäfts-Druckapparat. — 11. Mai 1880.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

13592. A. PROCHASCA in Aachen, Templerbend. Kuppelung der Leitungsdrähte zweier Wagen bei Interkommunikationssignalen. — 1. Juni 1880.

Klasse 37. **Hochbau.**

13612. J. G. WOLF in Lützen. Neuerung in der Verbindung des Leitungsdrahtes bei Blitzableitern. — 8. Oktober 1880.

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

13532. J. FEIX in Albrechtsdorf. Befestigung von Glas, Edelsteinen, Email u. s. w. auf metallischen Unterlagen durch Elektrolyse. — 14. August 1880.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

1576. Elektromagnetische Maschine mit vervielfältigter Wirkung.

3847. Neuerungen an magneto-elektrischen Maschinen.

7701. Dynamo-elektrische Maschine.

8328. Neuerungen an mikrophonischen Apparaten und Konstruktion eines Hörrohres für Aerzte und Schwerhörige.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

6476. Neuerungen an der Voltolini'schen galvanokaustischen Tauchbatterie zu chirurgischen Zwecken.

Klasse 68. **Schlosserei.**

9815. Neuerungen an Schlössern, welche durch elektrischen Strom zu öffnen sind.

Klasse 83. **Uhren.**

5472. Elektromagnetischer Apparat zum selbstthätigen Stellen der Uhren.

12649. Elektrische Uhr.

b. Uebertragung von Patenten.

Folgende Patente sind auf die nachgenannten Personen übertragen worden:

4000. Aufgabeapparat und Relais für elektrische Fernsprech-Einrichtungen, vom 12. Januar 1878. Auf ARMIN TENNER in Berlin.

8574. Neuerungen an den Mitteln und Apparaten zum Reguliren und Vertheilen elektrischer Ströme und zur Anwendung derselben als Beleuchtungsmittel, vom 17. Januar 1879. Auf SIEMENS & HALSKE in Berlin.

9201. Neuerungen an elektrischen Lampen (Zusatz zu P. R. 8574), vom 27. August 1879. Auf SIEMENS & HALSKE in Berlin.

c. Nichtigkeitserklärungen von Patenten.

1. Das dem Telegraphen-Revisor ALPHONS LEMKE in Aschaffenburg ertheilte Patent No. 2460 auf »eine elektrische Sicherheitsvorrichtung gegen Anbohren von Geldspinden« ist durch Entscheidung des Patent-Amtes vom 11. November 1880 für nichtig erklärt.

2. Der Patent-Anspruch 1 des demselben ertheilten Patentes No. 7052 auf »eine allgemeine Sicherheitsvorrichtung gegen Einbruch« ist durch Entscheidung des Patent-Amtes vom 11. November 1880 für nichtig erklärt.

Schlufs der Redaktion am 13. April 1881.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. **Mai 1881.** Fünftes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 26. April 1881.

Vorsitzender:
Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs von Hefner-Alteneck: »Ueber eine neue dynamoelektrische Maschine für kontinuirlichen Strom.«
3. Kleinere technische Mittheilungen.

Gegen den Bericht über die letzte Vereinssitzung wurden keine Einwendungen erhoben.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Ueber die in der Märzsitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen sind Anträge auf Abstimmung nicht eingegangen. Damit ist die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder des Vereins vollzogen worden. Der Verein zählt demnach am Tage der Aprilsitzung 1548 Mitglieder, deren Zahl sich aus 322 hiesigen und 1226 auswärtigen zusammensetzt. Das Verzeichnifs der seit der letzten Sitzung weiter zugegangenen 14 Beitrittserklärungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe findet sich am Schlusse des Sitzungsberichts auf Seite 158 abgedruckt.

Es ist eingegangen:

Ein Schreiben Sr. Excellenz des Staatssekretärs des Reichs-Postamts, Herrn Dr. Stephan, mittels dessen derselbe zu Gunsten der Büchersammlung und einzelner Vereinsmitglieder 15 Druckexemplare einer ihm von Herrn Dr. Adolph Steinheil in München zur Verfügung gestellten Vorlesung übersendet, welche der Vater des Herrn Steinheil, der verstorbene Professor Dr. C. A. Steinheil, am 25. August 1838 in München »über Telegraphie, insbesondere durch galvanische Kräfte« gehalten hat.

In diesem Vortrage wird der von Steinheil 1836 erfundene und im Jahre 1837 zwischen München und Bogenhausen eingerichtete galvanomagnetische Telegraph beschrieben, sowie die Entdeckung Steinheils der Rückleitung des elektrischen Stromes durch die Erde mitgetheilt.

Die eingegangenen, mit einem Bildnisse des Professors Steinheil versehenen Exemplare der Denkschrift, für deren Uebersendung der Vorsitzende den Dank des Vereines aussprach, wurden zur Einsicht ausgelegt.

Es sind ferner eingelaufen:

Schreiben des Reichstags-Abgeordneten Herrn Dr. Georg von Bunsen und des Branddirektors Majors a. D. Herrn Witte, worin dieselben sich zur Annahme der in der Sitzung vom 29. März auf sie gefallenen Wahl zu Delegirten des Zentral-Komités der für das Jahr 1882 für Berlin in Aussicht genommenen »Allgemeinen Deutschen Ausstellung auf dem Gebiete der Gesundheitspflege und des Rettungswesens« bereit erklären. — Das Komité ist entsprechend benachrichtigt worden.

2. Vortrag des Herrn von Hefner-Alteneck: „Ueber eine neue dynamo-elektrische Maschine für kontinuirlichen Strom."

Nach Erledigung der geschäftlichen Mittheilungen hielt Herr von Hefner-Alteneck den angekündigten Vortrag »über eine neue dynamoelektrische Maschine für kontinuirlichen Strom«, welche im Originale vorgezeigt und deren Erklärung durch Wandtafeln unterstützt wurde. Der Inhalt des Vortrages findet sich unter der Rubrik »Vorträge und Besprechungen« Seite 163 wiedergegeben.

3. Kleinere technische Mittheilungen.

Zu dem letzten Gegenstande der Tagesordnung machte der Vorsteher der Haupt-Apparatwerkstatt des Reichs-Postamtes, Herr Elsasser, eine Mittheilung über eine zur Ansicht ausgestellte Uhr, deren Triebwerk durch ein mit Hülfe eines elektrischen Stromes in bestimmten Zeitabschnitten aufzuziehendes Gewicht in Gang gesetzt wird.[1])

Die Uhr ist in der Fabrik »Telegraph« von Levin & Co. in Berlin etwa im Jahre 1867 gebaut und bis jetzt in Thätigkeit.

[1]) Den Anlafs zur Vorführung dieser Uhr gab die auf S. 185 beschriebene Förster'sche Uhr, über welche in der Vereinssitzung berichtet werden sollte.

Die dabei verwendete Batterie, zwei mittlere Leclanché-Elemente, arbeitete ein halbes Jahr, ohne dafs eine Veränderung daran vorzunehmen gewesen ist. Das an einem etwa 8 cm langen Hebelarme wirkende Gewicht ist mit einem Radsegmente an einer Welle fest verbunden. Letzteres greift in einen auf die Welle des Steigrades drehbar aufgesetzten Stahltrieb, an welchem ein mit einer kleinen Klinke versehener Arm befestigt ist. Greift die Klinke hinter einen der am Steigrade sitzenden Stifte, so wird, wenn das Gewicht aufgezogen ist, das Steigrad in Bewegung gesetzt und die Uhr so lange getrieben, bis das Gewicht seine tiefste Stellung erreicht hat. Die Einrichtung ist so getroffen, dafs alsdann der elektrische Strom geschlossen wird, das Gewicht aufzieht und sich selbstthätig unterbricht. Die oben erwähnte Klinke kann natürlich in der einen Richtung der Bewegung des Armes (beim Aufziehen des Gewichtes) an den im Steigrade sitzenden Stiften vorbeigleiten. Die Dauer des Gewichtaufziehens ist kleiner als eine Pendelbewegung der Uhr; der Gang der Uhr kann also nicht beeinflufst werden.

Herr Ober-Ingenieur Frischen, welcher in der an den Gegenstand sich anknüpfenden Besprechung auf andere elektrische Uhren mit einem ähnlichen Systeme hinwies, bezweifelte den Nutzen derartiger Uhren für den allgemeinen Gebrauch, da die Unterhaltung der Batterie nur von sachkundigen Personen wahrgenommen werden könne und viel Aufmerksamkeit und Sorgfalt erfordere, während das gewöhnliche Aufziehen der Uhren schnell und mühelos zu bewerkstelligen sei.

Zum Schlusse theilt Herr Geheimer Ober-Regierungsrath Elsasser mit, dafs unter den Anmeldungen für die elektrotechnische Ausstellung in Paris sich diejenige eines Instrumentenmachers befindet, welcher den zur Klavierfabrikation benutzten Hölzern und insbesondere den Resonanzhölzern eine erheblich stärkere Widerstandsfähigkeit gegen die Einflüsse der Witterung und eine stärkere Klangwirkung zu verleihen verspricht. Die von dem Erfinder angewandte Methode besteht nach einem Artikel in der Industriezeitung darin, das zu Resonanzböden zu verwendende Holz mittels eines besonderen Verfahrens durch auf elektrischem Wege ozonisirten und erhitzten Sauerstoff zu präpariren.

Schlufs der Sitzung $8\frac{3}{4}$ Uhr Abends.

Dr. Werner Siemens.

Neesen, erster Schriftführer. Unger, zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

340. Dr. phil. Ferdinand Caspary, Gymnasiallehrer.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1302. Max Holfeld, Postinspektor in Frankfurt a. M.

1303. Jaroslaw Peschke, K. K. Telegraphenbeamter in Triest.

1304. Rudolph Brunner, Uhrmacher in Hermannstadt.

1305. Daniel Wagner, Telegrapheninspektor und technischer Beirath der General-Direktion der Königl. württembergischen Posten und Telegraphen in Stuttgart.

1306. Hermann Heft, Postinspektor in Frankfurt a. M.

1307. Georg Herzog, Branddirektor in Breslau.

1308. Hermann Lamprecht, Oberlehrer in Zerbst.

1309. Johann Eyssel, Werkführer der Königl. Telegrapheninspektion in Stuttgart.

1310. Robert Jahn, Werkführer bei der Königl. Telegraphenwerkstätte in Stuttgart.

1311. Wilhelm Kissling, Königl. Telegraphenmechaniker in Stuttgart.

1312. G. Pauly-Stahel, Fabrik isolirter Kupferdrähte in Friedrichshafen a. B.

1313. Carl Wagener, Postrath in Aachen.

1314. Carl Krüger jun., Apothekenbesitzer in Waltershausen bei Gotha.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Dr. med. Weise:

Ueber Elektro-Endoskopie der menschlichen Körperhöhlen und Körperhohlgänge.

(Vergl. Sitzungsbericht vom 29. März 1881, Seite 123.)

Meine hochgeehrten Herren! Beinahe Jahresfrist ist vergangen, seitdem ich es der hochansehnlichen Versammlung in Aussicht stellte, dafs die Nitze-Leiter'schen Apparate und Instrumente zur Elektro-Endoskopie hier erläutert und vorgeführt werden würden. Es hat nicht an mir gelegen, dafs dieses Versprechen erst heute erfüllt wird. Einerseits hat mir kein Mittel zu Gebote gestanden, um Herrn Dr. Nitze zu bewegen, selbst uns diesen Vortrag zu halten, andererseits waren meine Bemühungen bei dem Vorstande unseres Vereines vergebliche, als Herr Leiter während der vorjährigen Ferienzeit des Vereines hier anwesend war und den lebhaften Wunsch hatte, seine Apparate und Instrumente selbst zeigen zu dürfen.

Meine Herren, ich fühle nun sehr wohl, dafs meine heutige Aufgabe keine ganz leichte ist, und mufs von vornherein um Ihre gütige Nachsicht bitten. Unterliegt es doch keinem Zweifel, dafs ich zwei Fehlerquellen zu vermeiden habe; einmal mufs ich versuchen, Ihnen Bekanntes entweder ganz zu übergehen oder nur vorübergehend zu streifen, andererseits darf ich keine zu medizinische Sprache führen, eingedenk dessen, dafs ich hier nicht in einer medizinischen Versammlung, sondern im Kreise des Elektrotechnischen Vereines rede. In gleicher Weise mufs ich mich auch selbst vor dem Scheine hüten, als hätte ich irgendwie die Absicht, die hochgeehrte Versammlung blos unterhalten zu wollen.

Mein Vortrag hat den Zweck, in kurzen Zügen den jetzigen Stand der Elektro-Endoskopie, die jetzige Leistungsfähigkeit der dazu gehörigen Apparate und Instrumente klar zu legen, um Sie, die hochgeehrten Mitglieder des Elektrotechnischen Vereines, womöglich dafür zu gewinnen, den reichen Schatz Ihrer elektrotechnischen Kenntnisse und Erfahrungen auch diesem »medizinischen« Zweige der Elektrotechnik zu Gute kommen zu lassen.

Meine Herren, es unterliegt keinem Zweifel, dafs die künstliche Beleuchtung gewisser Körpertheile, in Verbindung mit mehr oder weniger einfachen instrumentalen Hülfsmitteln sich einer steigenden Beachtung und Anwendung in der praktischen Medizin zu erfreuen hat. Werden doch durch dieselben dem Auge Organe direkt zugänglich gemacht, deren Besichtigung auf anderem Wege unmöglich ist. Der Methode der Untersuchung mit Hülfe der künstlichen Beleuchtung verdanken wir denn auch nicht nur eine Erweiterung unseres ärztlichen Erkennungsvermögens, sondern auch eine wesentliche Erhöhung in der Wirksamkeit unserer Heilbestrebungen. Die Erschliefsung ganzer Gebiete der medizinischen Wissenschaften ist auf die in Rede stehende Methode zurückzuführen. Die Laryngoskopie gestattet uns, die genaue Besichtigung des zu dem Zwecke in geeigneter Weise beleuchteten Kehlkopfes, die Ophthalmoskopie ermöglicht uns, die Bestandtheile des Auges einzeln und im Zusammenhange mit einander zu besichtigen. Der Ohrenspiegel befähigt uns, das Trommelfell, sowie die sich demselben anschliefsenden, knöchernen Theile des mittleren Ohres genau zu untersuchen. Diese Spezialitäten sind nun schon in einem gewissen Sinne Gemeingut aller Aerzte geworden. Weniger ist dies mit der Endoskopie der Nase, des Nasenrachenraumes, der Speiseröhre, des Magens, der Harnröhre und der Blase der Fall. Dem elektrischen Lichte werden wir es zu verdanken haben, wenn auch diese Organe allmählich eben so sorgfältig und direkt werden untersucht werden können, wie dies jetzt schon z. B. mit dem Auge der Fall ist. Nach dieser kleinen medizinischen Abschweifung gestatten Sie mir, mich der rein technischen Seite der Endoskopie zuzuwenden. Im Wesentlichen handelt es sich nun bei der Endoskopie um zweierlei verschiedene Methoden der Beleuchtung; nach den älteren Methoden werden die betreffenden Organe bei reflektirtem Licht untersucht. Nur ausnahmsweise gehörte die Leuchtquelle dem natürlichen, dem Sonnenlichte an. Meistens wurde durch allerhand Apparate konzentrirtes künstliches Licht, namentlich die gewöhnlich in den Haushaltungen angewandten Leuchtstoffe, wie Rüböl, Petroleum und Gas, aber auch wohl schon Magnesium und elektrisches Licht dazu benutzt. Nach der neueren Methode werden die zu untersuchenden Organe direkt, namentlich mit elektrischem Licht beleuchtet und erleuchtet. Es bedarf meiner Ansicht nach keiner weiteren Ausführung, dafs mit diesem Vorgange die Endoskopie erst in die rechten Bahnen geführt ist.

Wie Ihnen aus dem vorjährigen Vortrage [1]) des Herrn Hofrathes Dr. Stein aus Frankfurt a. M. erinnerlich sein wird, stehen nun bei diesem Vorgange zwei Methoden mit einander im Wettstreit. Die eine besteht in der einfachen Einführung des elektrischen Glühlichtes, die andere, um es kurz und bestimmt auszudrücken, in der Einführung des abgekühlten elektrischen Glühlichtes. Gestatten Sie mir, meine Herren, hier zunächst eine kurze Kritik des von Herrn Hofrath Stein im vorigen Jahre hier vorge-

1) Vgl. 1880, S. 123 ff.

führten Trouvé'schen Polyskopes, der ersten der eben genannten beiden Methoden der Elektro-Endoskopie, für welche der Frankfurter Herr Hofrath durch Wort und Schrift eintritt. Die Planté'sche Batterie ist in unserer Zeitschrift [1]) genau beschrieben, ich darf mich daher einer Kritik enthalten. Ich will nur darauf aufmerksam machen, dafs diese Planté'sche Elektrizitätsquelle zwar den Anschein erweckt, als handle es sich um eine trockene Batterie, welcher in medizinischen Kreisen vielfach der Vorzug gegeben wird, dafs aber zur Ladung derselben ebenfalls, wenn ich so sagen darf, nasse (säurenhaltige) Elemente gehören. Zu der Vorbereitung der Quelle gehört aber eine fortdauernde Thätigkeit, wenn man es nicht erleben will, dafs dieselbe versagt. Zu gewissen Zwecken, z. B. zu Vorführungen in physikalischen Vorlesungen, ist die Planté'sche Quelle brauchbar, sicher aber nicht zu medizinischen. Die der Planté'schen Quelle beigegebenen Instrumente, welche zur Elektro-Endoskopie dienen sollen, erscheinen mir dazu aber gänzlich unbrauchbar. Doch ich fühle die Pflicht, mein abfälliges Urtheil zu begründen, ich fühle, dafs ich es beweisen mufs, wenn ich sage, die mit dem Planté-Trouvé'schen Polyskop vorzuführenden Versuche sind nur recht hübsche Spielereien ohne alle praktische Bedeutung für die medizinische Wissenschaft.

Die nähere Kritik des Hauptversuches, das im Laienpublikum nie seine Wirkung verfehlt, aber nie in eine wissenschaftliche Versammlung hineingehört, nämlich der Versuch der Erleuchtung des Magens eines im Wasser schwimmenden Fisches mufs zeigen, wie berechtigt ich in meiner Opposition gegen das Trouvé'sche Polyskop bin. Bei diesem Versuche wird, wie Sie sich erinnern, nachdem der Saal verdunkelt ist, eine mit der nöthigen Leitung versehene Sonde in den Magen des Fisches geführt und dann die Leitung geschlossen. Alsbald kommt der Platindraht im Magen des Fisches ins Glühen, und nun erscheint, während der Fisch scheinbar munter und frisch in seinem Bassin umherschwimmt, der Magen desselben als eine glühende, von aufsen und zwar weithin sichtbare feurige Kugel. Gleichwohl zeigt dieser Versuch nichts weiter, als dafs man den Magen eines Fisches so erleuchten kann, dafs er durch das ganze Thier hindurch auf gröfsere Entfernung hin in seinen äufseren Umrissen sichtbar wird; dies aber hat keinen weiteren Werth für die medizinische Wissenschaft, denn ein Einblick in das Innere der erleuchteten Körperhöhle ist mit dem Trouvé'schen Instrumente schlechterdings unmöglich. Darauf aber kommt es einzig und allein an. Dies führt mich zu den beiden Hauptvorwürfen gegen die Trouvé'schen Instrumente: sie besitzen da, wo es nöthig ist, keinen optischen Hülfsapparat, sie besitzen ferner keine Vorrichtung zur beständigen Abkühlung des durch die Batterie glühend gemachten Platindrahtes. Ich erlaube mir, um Mifsverständnissen schon hier vorzubeugen, zu erwähnen, dafs das Wasser den Platindraht selbst natürlich nicht umspülen kann, sondern, dafs es in gesonderten Kanälen fliefsend, nur die metallische Umgebung des glühenden Platindrahtes vor unzweckmäfsiger Erhitzung bewahrt. Ohne eine solche Abkühlungsvorrichtung mufs aber die Anwendung von Elektro-Endoskopen ganz entschieden für immer grundsätzlich zurückgewiesen werden. Herr Hofrath Stein ist freilich anderer Ansicht, er meint, dafs die kurze Zeit, während welcher man, ohne dem Kranken Unbequemlichkeiten zu verursachen oder ihn in Gefahr zu bringen, den Platindraht glühen lassen dürfe, müsse auch zur Diagnose ausreichen. Meine Herren, es ist dies, vereinzelte Fälle ausgenommen, eine einfache Unmöglichkeit. Um Ihnen nur einen kleinen Beweis dafür zu geben, wie unendlich verschieden die Krankheitsbilder eines und desselben Organes, z. B. der Harnröhre, sein können, erlaube ich mir Ihnen einige Tafeln mit endoskopischen Bildern zu überreichen. Wo eine solche Mannigfaltigkeit herrscht, da kann die Diagnose auch nicht so einfach sein. Zu dem kommt noch der Uebelstand, dafs nicht selten bei der Einführung des elektro-endoskopischen Katheters schwere mechanische Schwierigkeiten zu überwinden sind, z. B. Strikturen, und dafs dadurch die Zeit, in der man den Platindraht ungestraft unabgekühlt glühen lassen kann, für diagnostische und therapeutische Zwecke noch mehr beeinträchtigt wird.

Ich darf nunmehr die Methode der Elektro-Endoskopie, welche auf Einführung des nicht abgekühlten elektrischen Lichtes beruht, verlassen und mich zu den Apparaten und Instrumenten wenden, welche eine Abkühlung des elektrischen Glühlichtes erlauben.

Gestatten Sie mir, meine hochgeehrten Herren, mit wenigen Worten die historische Entwickelung dieser Methode, welche von allen Methoden der Endoskopie bis jetzt die vollkommenste ist, klar zu legen. Der erste, welcher bestrebt war, die Wärmewirkung des elektrischen Lichtes durch gewisse Vorrichtungen auszuschliefsen und nach Möglichkeit nur die Lichtentwickelung zu benutzen, war Dr. Bruck in Breslau. Er stellte vor einer längeren Reihe von Jahren Apparate her, in welchen der weifsglühende Platindraht von in geschlossenen Glasröhren fliefsendem Wasser umspült wurde; und benutzte dieselben zur Durchleuchtung einiger Körpertheile, und zwar in der Voraussetzung, dieselben hierdurch zu diagnostischen Zwecken geeignet machen zu können. Diese ersten Apparate sind nun

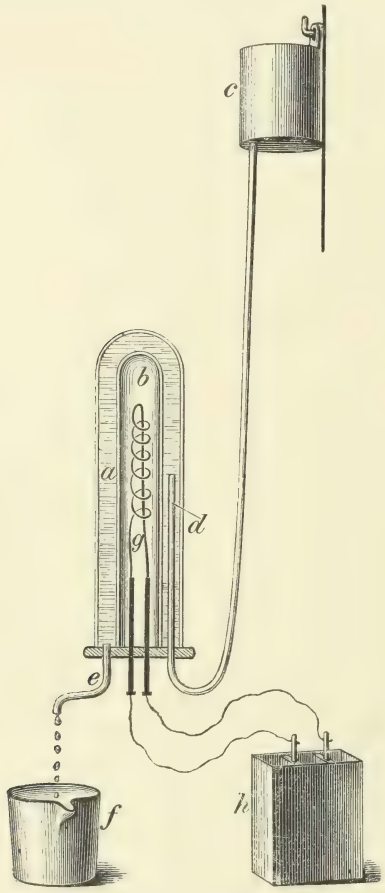
[1]) Vergl. 1881, S. 56.

eigentlich noch nicht elektro-endoskopische, sondern als elektro-diaphanoskopische zu bezeichnen. Da diese Apparate ihren Zweck jedoch noch nicht vollständig zu erfüllen im Stande waren, blieb Bruck hierbei nicht stehen, sondern stellte Apparate zur direkten Beleuchtung her, welche allerdings nur die Mundhöhle zu erleuchten im Stande waren. Die Bruck'sche Methode kam allmählich in Vergessenheit, hauptsächlich wohl deswegen, weil wegen der grofsen technischen Schwierigkeiten zur Zeit von der Herstellung gleichartiger Apparate für die übrigen Hohlgänge und Hohlräume des menschlichen Körpers abgesehen werden mufste.

Die Thatsache aber bleibt bestehen und ist namentlich von Leiter, dem Verfertiger der hier stehenden Apparate, stets rückhaltslos anerkannt worden, dafs Bruck der eigentliche geistige Schöpfer der jetzigen Methode der Elektro-Endoskopie ist. Es schmälert diese Thatsache die Verdienste dessen, den ich nunmehr nennen mufs, in keiner Weise. Ich meine Herrn Dr. Nitze, der zuerst die Bruck'sche Idee der unverdienten Vergessenheit wieder entrissen und dadurch neu belebt hat, dafs er im Jahre 1877 sich eine Ausführung der Bruck'schen Methode ersann, um mit Zuhülfenahme der erwähnten bekannten Mittel (elektrisches Licht, abgekühlt durch beständig sich darum bewegendes Wasser) tiefer gelegene Hohlgänge und Höhlen des menschlichen Körpers zu beleuchten bezw. direkt zu untersuchen und direkt zu behandeln. Nitze erweiterte die Bruck'sche Methode zugleich noch dadurch, dafs er einsah, dafs zu einer praktischen Verwerthung dieser Apparate, die ihm zuerst von Deike in Dresden angefertigt wurden, noch ein weiteres mechanisches Hülfsmittel gehöre, nämlich die Einschaltung eines optischen Apparates, welcher das Ueberblicken eines gröfseren Gesichtsfeldes möglich machen sollte. Andere geistige Eigenthumsrechte an die Konstruktion dieses optischen Apparates hat Herr Dr. Nitze nicht, er hat im eigentlichsten Sinne des Wortes nur die Abmessungen des Röhrchens angegeben, in dem der optische Apparat angebracht werden mufste. Den optischen Apparat selbst hergestellt zu haben, ist das ausschliefsliche Verdienst und geistige Eigenthum des hiesigen altbewährten Optikers Herrn L. Bénèche.

Herr Dr. Nitze hat dies leider öffentlich nie anerkannt, wohl aber in Briefen an Herrn Bénèche, die mir sämmtlich im Originale vorgelegen haben. Es heifst da an einer Stelle: »Ich kann nicht unterlassen, Ihnen, sehr geehrter Herr Bénèche, meinen lebhaftesten Dank für die Mühe und Sorgfalt auszusprechen, mit der Sie sich einer so schwierigen optischen Aufgabe unterzogen haben.« Den weniger in solche technische Fragen Eingeweihten will ich hier bemerken, dafs damit nicht etwa gemeint ist, dafs das Schleifen der zu dem optischen Apparat gehörigen Linsen schwierig gewesen sei, sondern die Herrn Bénèche zugefallene schwierige Aufgabe bestand in der selbstständigen Berechnung der einzelnen Linsen und ihrer Kombination zu einem praktisch so brauchbaren Ganzen. Dieser Thatsache gegenüber nimmt es sich eigenthümlich aus, wenn Dr. Nitze in einem zu Wien gehaltenen Vortrage sagt, der optische Theil ist nach »meinen Angaben« von Herrn Bénèche konstruirt. Ich habe mich über die Geschichte des optischen Theiles so ausführlich ausgelassen, weil, was hiervon gilt, auch im Wesentlichen Gültigkeit hat für den mechanischen Theil. Ich habe schon angegeben, dafs die ersten Modelle der elektro-endoskopischen Apparate und Instrumente von Deike für Herrn Dr. Nitze angefertigt wurden. Deikes Verdienst besteht darin, dafs er durch seine Arbeiten den Beweis geliefert hat, dafs Dr. Nitzes Ideen überhaupt mechanisch ausführbar wären. Deike hat geleistet, was er zu leisten vermochte, war aber schliefslich den grofsen technischen Anforderungen, welche die Anfertigung dieser Apparate und Instrumente an seine Werkstatt stellten, nicht gewachsen, und so spricht er in einem Briefe an Leiter, der mir ebenfalls im Originale vorgelegen hat, seine volle Befriedigung darüber aus, dafs ihm die Aufgabe der »Konstruktion« der elektro-endoskopischen Instrumente, der Wasserleitung und der Batterie durch Leiter abgenommen sei. Herr Dr. Nitze hatte nämlich den praktischen Gedanken gehabt, ehe er seine noch ziemlich urwüchsigen Instrumente wissenschaftlich verwerthete, dieselben zu verkaufen. Er war zu dem Zwecke mit mehreren der bedeutendsten Instrumentenfabrikanten in Verbindung getreten. Leiter in Wien, einer der hervorragendsten Fabrikanten auf dem Festlande, scheute mit seinem ungewöhnlich hohen wissenschaftlichen Sinne keine Opfer, und erwarb das Recht, die von Herrn Dr. Nitze neubelebte und erweiterte Bruck'sche Methode, sowie die ersten Nitze'schen Modelle zur Grundlage seiner selbstständigen Arbeiten auf elektro-endoskopischem Gebiete zu machen. Leiters Fleifs, seiner grofsen Geschicklichkeit, seinen erstaunlichen wissenschaftlichen Kenntnissen auf physikalischem und medizinischem Gebiete ist es nun zu danken, dafs wir technisch so vorzügliche, praktisch so brauchbare Instrumente für Elektro-Endoskopie erhalten haben. Ich habe diese letzten, leider nicht für Jeden interessanten Erörterungen nicht unterlassen können, weil von verschiedenen Seiten geflissentlich und unabsichtlich der wahre Sachverhalt verdunkelt worden ist. Ist doch sogar versucht worden, die Leiter'schen Patente gerichtlich anzugreifen. Ich erlaube mir daher, indem ich diesen theoretischen Theil meines Vortrages schliefse und

in der Hoffnung, zur Klärung der Widersprüche in persönlicher und sachlicher Beziehung einen unparteiischen Beitrag geliefert zu haben, mich dahin auszusprechen, dafs Dr. Nitzes hohes und für alle Zeit feststehendes Verdienst, an dem er sich vollständig genügen lassen kann, in der wirkungsvollen Neubelebung der Elektro-Endoskopie besteht. Leiter hingegen gebührt der Ruhm, dieser Neubelebung der Elektro-Endoskopie durch seine vorzüglichen Arbeiten die praktische Grundlage gewonnen zu haben. Eine Grundlage, auf der weiter zu arbeiten nunmehr dringende Pflicht für die Männer der medizinischen Wissenschaft ist, damit die hier



gewonnene Möglichkeit, unseren ärztlichen Blick, unsere medizinischen Kenntnisse zu erweitern, zum Wohle der leidenden Menschheit recht bald ein Allgemeingut aller Aerzte werde

Bezüglich der meinem Vortrage folgenden Vorführungen und Erläuterungen will ich auf eine vollständige literarische Wiedergabe derselben verzichten, besonders, weil Herr Leiter die Apparate und Instrumente schon aufs Genaueste beschrieben und abgebildet hat. [1]) Erwähnen will ich hier nur, dafs ich die elektro-endoskopischen Instrumente für das Ohr, den Kehlkopf, die Nase, den Nasenrachenraum, den Mastdarm, die Harnröhre und die Blase gezeigt und an entsprechenden Abbildungen erläutert habe. Das betreffende Mageninstrument konnte ich nur an seiner bildlichen Anwendung erläutern. Desgleichen wurde von mir die Batterie, ihre Konstruktion und die eigenthümliche Art ihrer Füllung und Entleerung durch eine Heberluftpumpe gezeigt. Die Wasserleitung und die damit in Zusammenhang stehende Stromregulirung wurde an den Instrumenten selbst erläutert.

Dagegen möchte ich doch den der Nitze-Leiter'schen Methode der Elektro-Endoskopie zu Grunde liegenden Versuch, welcher in nebenstehender Figur abgebildet ist, sowohl der Wichtigkeit halber, welche dieser Versuch für die in Rede stehende Sache überhaupt hat, als auch wegen der Meinungsverschiedenheiten, die sich in der nachfolgenden Diskussion zu erkennen gaben, näher beschreiben. Ich folge dabei der Darstellung desselben, wie sie von Herrn Leiter gegeben ist. Durch den Zwischenraum, den zwei ungleich grofse, über einander gestülpte und unten durch eine Kapsel abgeschlossene Glaskölbchen *a* und *b* übrig lassen, fliefst aus der Kanne *c* durch das Rohr *d* kaltes Wasser zu und durch das Rohr *e* in das Gefäfs *f* ab. In das innere Glasrohr *b* ist ein spiralförmig gewundener Platindraht *g* eingesetzt, dessen Enden mit den Kupferdrahtleitungen der galvanischen Batterie *h* verbunden sind. Der auf eine solche Art zum Weifsglühen gebrachte Platindraht kann die Glasröhren, so lange Wasser durchfliefst, nicht erwärmen und leuchtet durch dieselben und das Wasser hindurch. Wird nun, wie dies bei den von mir gezeigten und erläuterten Instrumenten der Fall ist, ein solcher Draht von in Metallröhren isolirt zirkulirendem Wasser umgeben oder sehr nahe an dieselben gebracht (wie z. B. bei dem Urethroskop), so kann die Wirkung der hierbei auftretenden Wärme, unbeschadet des intendirten Leuchteffektes, entweder ganz aufgehoben oder bis auf den kleinsten Betrag herabgebracht werden. Ich bedauere, die prinzipielle Anfechtung dieses Grundversuches nicht haben voraussehen zu können, anderenfalls würde ich den Versuch selbst vorgeführt haben. Die tagtägliche Anwendung der auf diesem Versuche beruhenden Leiter'schen Endoskope hat mich und alle diejenigen, die damit arbeiten, von der Beweiskraft dieses Versuches aufs Vollständigste überzeugt, und so glaube ich mich keinen Täuschungen hinzugeben, wenn ich dem Leiter-schen Elektro-Endoskopen, trotz der entgegenstehenden Vorurtheile und trotz gewisser, erst noch zu überwindender spezialistischer Eigenthumsbegriffe, eine stetig wachsende praktische Bedeutung für die medizinische Wissenschaft und die leidende Menschheit vorauszusagen mir erlaube.

[1]) Elektro-endoskopische Instrumente u. s. w. von Joseph Leiter. Wien. Wilhelm Braumüller & Sohn. 1880. (Mit 82 Holzschnitten.)

F. v. Hefner-Alteneck:

Ueber eine neue dynamoelektrische Maschine für kontinuirlichen Strom.

Bei der stets wachsenden Bedeutung, welche die Darstellung elektrischer Ströme durch Maschinenkraft gewinnt, gestatte ich mir, Ihre Aufmerksamkeit zu lenken auf eine neue dynamoelektrische Maschine, bei welcher die Vereinigung der durch Induktion erzeugten einzelnen Stromimpulse zu kontinuirlicher Wirkung in anderer Weise bewerkstelligt ist, als dies bei den bisherigen dynamoelektrischen Maschinen der Fall war.

Während bei letzteren die einzelnen Stromimpulse in unmittelbarer Aufeinanderfolge in den gleichen magnetischen Feldern entstehen, so werden bei der neuen Maschine solche Stromimpulse zu gemeinsamer Wirkung vereinigt, welche der Zeit nach sich unmittelbar aufeinanderfolgend an verschiedenen Stellen der Maschine ihren Ursprung finden.

Obwohl bei der neuen Maschine die Anordnung, durch welche die ursprünglichen einzelnen Ströme induzirt werden, verschiedenartig und auch dem einen oder dem anderen Systeme bestehender Maschinen entlehnt sein kann, so will ich dieselbe doch nur in der Form näher beschreiben, in welcher sie hier vor Ihnen steht und in der sie sich an die Wechselstrommaschinen (Patent Siemens & Halske, P. R. 3383) anschliefst.

Des besseren Verständnisses wegen mufs ich zuvor diese Wechselstrommaschine kurz beschreiben, obwohl ich es schon früher einmal an dieser Stelle gethan habe.

Fig. 1.

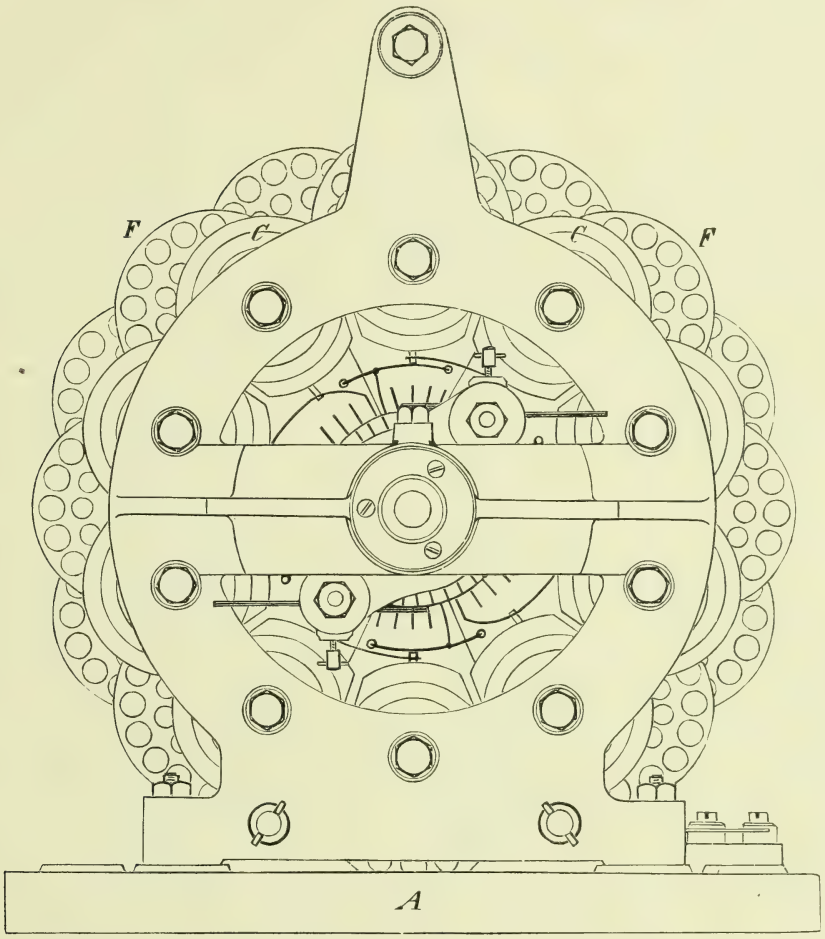


Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung einen Theil des Querschnittes dieser Maschine, und kann ich auch auf Fig. 2, obwohl diese die neue Maschine für kontinuirlichen Strom im Längsschnitt darstellt, Bezug nehmen.

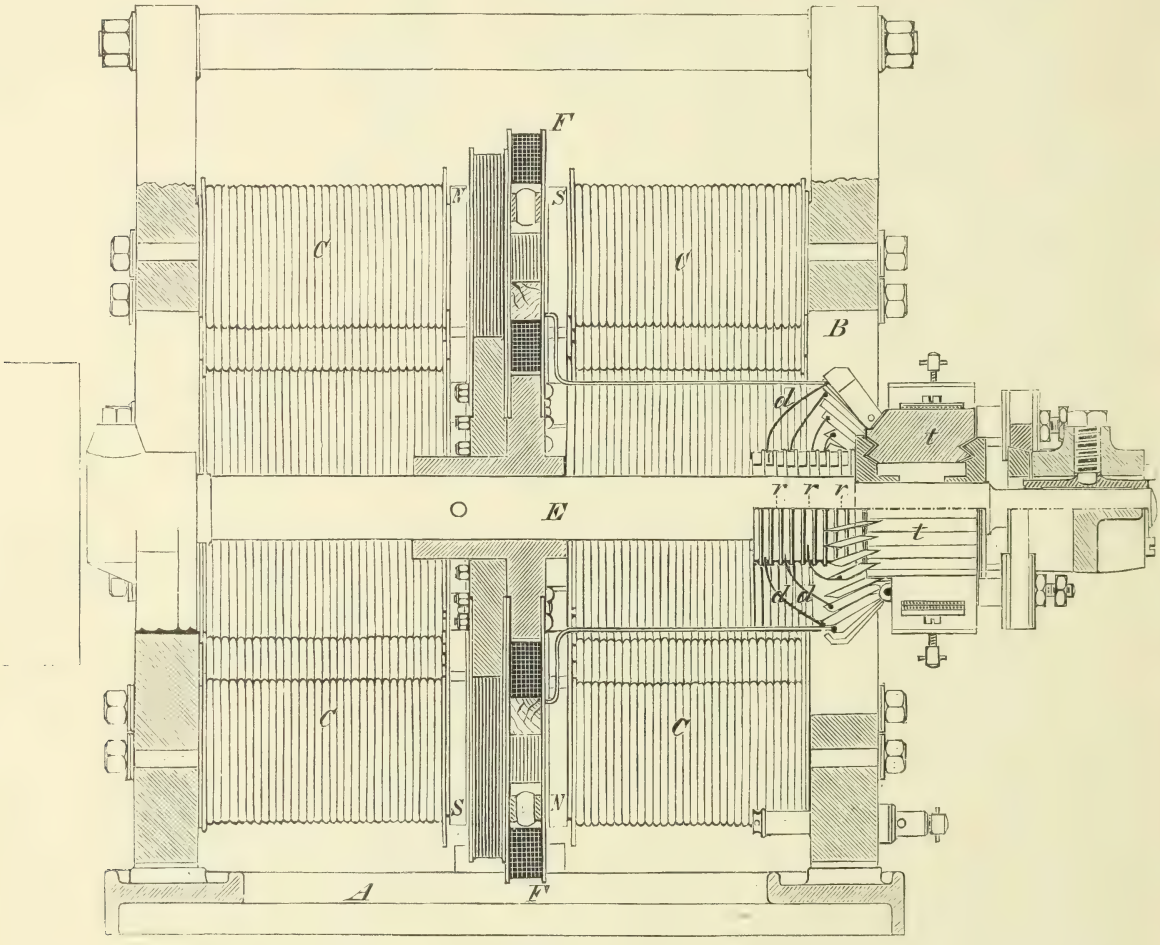
Auf der Grundplatte *A*, Fig. 2, sind 2 eiserne Ständer *B*, *B* befestigt, deren Form aus den Zeichnungen ersichtlich ist. Jeder dieser Ständer *B*, *B* trägt an seiner inneren, dem gegenüberliegenden Ständer zugekehrten Seite eine gerade Anzahl Elektromagnete *C*, *C* . . , deren einander zugewendete Polenden in passend geformte Ver-

breiterungen *N, S, N, S* auslaufen. Die Polarität dieser Elektromagnete ist so gewählt, dafs jeder einzelne die entgegengesetzte Polarität sowohl von dem ihm zugekehrten gegenüberliegenden, als auch von den beiden in der gleichen Ebene rechts und links von ihm liegenden hat.

Es entstehen bei dieser Anordnung zwischen den einander zugekehrten Polflächen der sich paarweise gegenüberstehenden Elektromagnete kräftige, sogenannte magnetische Felder, deren jedes die entgegengesetzte Polarität der beiden ihm zunächst liegenden Felder besitzt.

Paare von Elektromagnetpolen, die andere Hälfte bereits zwischen dem nächstliegenden Paare hindurch rotirt. Dabei werden in der einen Hälfte der Spulen aufsteigende, in der anderen Hälfte abwärts gehende Ströme induzirt, welche sich gegenseitig verstärken. Wenn die Spule bei ihrer Drehung bald darauf ganz in die betreffenden magnetischen Felder eingetreten ist, so heben sich die in beiden Hälften der Spule induzirten Stromrichtungen auf, um bald darauf wieder sich zu einem umgekehrt gerichteten Stromimpulse zu vereinigen; u. s. f.

Fig. 2.



Durch die magnetischen Felder bewegen sich flache, mit isolirtem Leitungsdraht bewickelte Spulen *F, F* mit Holzkernen von passender (länglicher) Form, welche im Kreise herum mit der Axe *E* so verbunden sind, dafs sie in einer zu derselben senkrechten Ebene liegen und den Raum zwischen den magnetischen Feldern möglichst ausfüllen.

In der Skizze Fig. 3 sind der Deutlichkeit wegen nur zwei solcher Spulen, und jede derselben mit nur zwei Umwindungen gezeichnet, und zwar in dem Momente, in welchem die eine Hälfte der Spulen zwischen dem einen

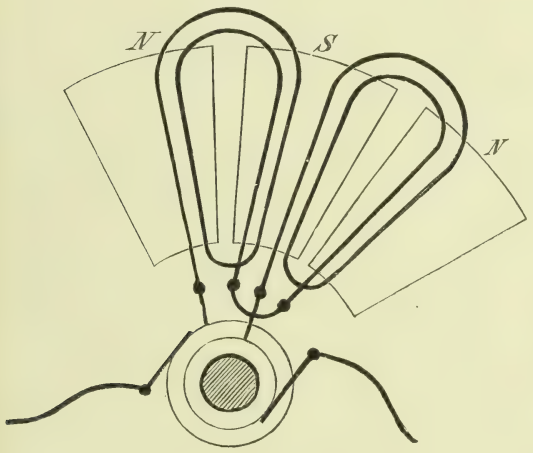
Da die gleiche Anzahl von rotirenden Spulen wie von magnetischen Feldern vorhanden ist, so wechselt der elektrische Strom in allen Spulen gleichzeitig seine Richtung. Entsprechend den verschiedenen Polaritäten zweier benachbarter magnetischer Felder, sind jedesmal die Stromrichtungen, von denen zwei auf einander folgende Spulen umkreist werden, einander entgegengesetzt.

Die Enden der Spulenumwickelung sind jedoch derart mit einander verbunden, dafs man beim Verfolgen des durch sie gebildeten Stromweges jede Spule in einem anderen Sinne als

die vorhergehende umkreisen würde, so dafs sich also die in den einzelnen Spulen gleichzeitig auftretenden Stromimpulse in ihrer Wirkung summiren. Anfang und Ende des durch alle oder mehrere Spulen gebildeten Leitungskreises sind mittels Schleifringe und Schleiffedern nach aufsen geführt.

In dem Schema Fig. 4, sowie in den folgenden sind der Anschaulichkeit halber die im verschiedenen Sinne ihrer Umwickelungsrichtung in den Stromkreis eingeschalteten Spulen durch schwarz gefärbte, bezüglich weifs gelassene Kreise angedeutet, die magnetischen Felder von verschiedener Polarität durch weifse, bezüglich schwarze Vierecke. Es sind aufserdem der Deutlichkeit wegen die Spulen und magnetischen Felder radial zu einander verschoben und nur in ihrer Winkelstellung zu einander richtig dargestellt. In Bezug auf diese Schemata gilt nach dem oben Ausgeführten also Folgendes:

Fig. 3.

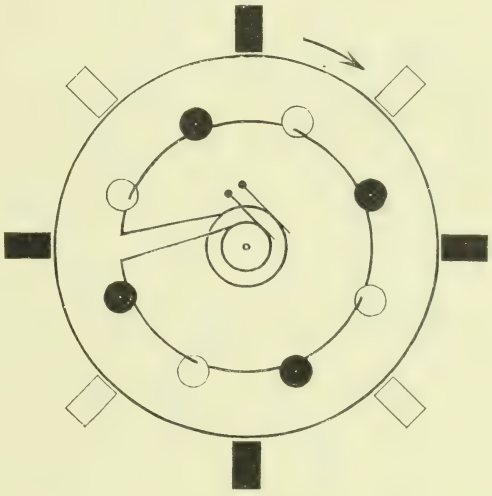


Jede weifse Spule, welche sich einem weifsen magnetischen Felde nähert, und jede schwarze Spule, welche sich einem schwarzen magnetischen Felde nähert, entwickelt einen elektrischen Strom, welcher in der einen Richtung — es sei angenommen in der Drehrichtung der Maschine — weiter verläuft; jede schwarze Spule dagegen, welche sich einem weifsen magnetischen Felde, und jede weifse Spule, die sich einem schwarzen Felde nähert, einen der Drehrichtung entgegengesetzt laufenden Strom; oder einfacher ausgedrückt: Spulen, gleichfarbigen magnetischen Feldern sich nähernd, befördern einen elektrischen Strom in der Drehrichtung der Axe, Spulen, einem ungleichfarbigen Felde sich nähernd, einen Strom in der entgegengesetzten Richtung.

Man übersieht sofort in Schema Fig. 4, dafs in dem Momente der Drehung, welchen es darstellt, sich sämmtliche Spulen, beziehungsweise gleichfarbigen magnetischen Feldern nähern, während nach einer Achtelumdrehung das Entgegengesetzte stattfindet, so dafs also, entsprechend meinen vorherigen Ausführungen, die Wirksamkeit sämmtlicher Spulen sich beziehungsweise zur Hervorbringung eines positiven oder negativen Stromes, bei fortlaufender Drehung der Spulenscheibe also zu sehr rasch auf einander folgenden kräftigen Stromimpulsen mit fortwährend wechselnder Richtung d. h. zu sogenannten Wechselströmen vereinigt.

Die neue dynamoelektrische Maschine, (Fig. 1 und 2), hat beinahe das nämliche äufsere Aussehen, wie die Wechselstrommaschine. Sie unterscheidet sich aber, bei sonst gleicher Form und Anordnung, zunächst wesentlich dadurch von derselben, dafs nicht gleich viel magnetische Felder, wie Spulen, vorhanden sind. Obwohl die Zahlen mannigfach verändert werden können, will ich annehmen, es seien 10 magnetische

Fig. 4.



Felder und 8 Spulen vorhanden, wie auch in dem Schema Fig. 5 angedeutet ist.

Da die magnetischen Felder in anderem Abstande von einander stehen, wie die rotirenden Spulen, so kommen von den 8 Spulen immer nur zwei einander gegenüberliegende gleichzeitig gänzlich in die betreffenden magnetischen Felder zu liegen, während zur nämlichen Zeit die übrigen Spulen noch einen gröfseren oder kleineren Abstand von den ihnen gerade am nächsten liegenden magnetischen Feldern haben.

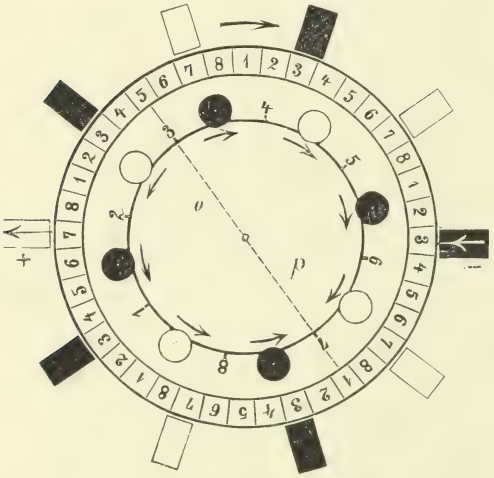
Die Maxima der Stromimpulse treten also bei der Drehung der Spulenscheibe in den verschiedenen Spulen nicht mehr, wie bei der eben beschriebenen Wechselstrommaschine, gleichzeitig in sämmtlichen Spulen ein, sondern in auf einander folgenden Spulen in nach einander folgenden Zeiten.

Es handelt sich nun darum, alle diese Stromimpulse zu einem kontinuirlich verlaufenden

elektrischen Strome zu sammeln, und zwar derartig, dafs niemals eine Gegeneinanderwirkung und Aufhebung einzelner Stromimpulse stattfindet.

Die Enden der Spulenumwickelungen sind zu diesem Behufe derart mit einander verbunden, dafs der auf allen Spulen befindliche Draht einen kontinuirlichen, in sich selbst geschlossenen Ring bildet und dafs man beim Verfolgen dieses ganzen Ringes jede Spule in einem anderen Sinne als die vorhergehende umkreisen würde. Demnach addiren sich also die Stromimpulse, welche in zwei auf einander folgenden Spulen entstehen, sobald sich dieselben gleichzeitig den entsprechenden benachbarten magnetischen Feldern, welche bekanntlich verschiedene Polarität haben, nähern. Wir erkennen dies bereits aus den betreffenden Farben (schwarz und weifs) in dem Schema Fig. 5.

Fig. 5.



Die Axe der Maschine trägt einen Kommutatorzylinder, welcher an und für sich ähnlich konstruirt ist, wie diejenigen bei den bekannten dynamoelektrischen Maschinen, und welcher im vorliegenden Falle 40 von einander und von der Axe isolirte Theile trägt. Die Kommutatortheile sind in 8 Gruppen so unter einander verbunden, dafs jede Gruppe 5 Kommutatortheile umfafst, die je um dazwischen liegende 7 Kommutatortheile von einander entfernt sind. (Diese Verbindungen sind ausgeführt durch 8 isolirt auf die Axe aufgesteckte metallene Ringe *r*, Fig. 2, von welchen je 5 sternartig ausgehende Drähte *d* zu den Kommutatortheilen der betreffenden Gruppe führen.) Von den Uebergangsdrähten zwischen je 2 auf einander folgenden Spulen geht ein Verbindungsdraht an je eine Gruppe von Kommutatortheilen, und zwar so, dafs die auf einander folgenden Uebergangsdrähte auch mit auf einander folgenden Theilen des Kommutators in Verbindung stehen.

Die Stromabführung findet statt an zwei einander diametral gegenüberliegenden Stellen des Kommutatorzylinders, an welchen Schleiffedern, Bürsten oder Drahtbündel schleifen, ähnlich wie bei den bekannten dynamoelektrischen Maschinen. (Beiläufig sei hier bemerkt, dafs die Bürsten u. s. w. auch an gewissen, anders zu einander liegenden Punkten schleifen könnten.)

Die Wirkungsweise der Maschine läfst sich leicht mit Hülfe des Schemas Fig 5 erklären, welches, wie ich nochmals hervorhebe, die einzelnen Theile nur in richtiger Winkelstellung zu einander, im Uebrigen aber, des besseren Verständnisses wegen, gänzlich aus ihrer wirklichen Lage verschoben andeutet.

Aufser den Spulen und magnetischen Feldern sind in demselben dargestellt: der mit den Spulen auf derselben Axe sitzende Kommutatorzylinder mit seinen von einander isolirten Metallscheiben durch die in den mittleren Kreisen liegenden Felder mit den Bezeichnungen 1 bis 8 u. s. f.; die feststehenden, an dem Kommutator schleifenden Federn durch die Linien + und —, die Verbindungsdrähte zwischen den Umwickelungen der einzelnen Spulen durch die dazwischen gezogenen Linien 1 bis 8.

Die vorbeschriebenen Verbindungen zwischen den Spulen und dem Kommutatorzylinder sind, um die Figur nicht zu verwickeln, weggelassen; dieselben sind derart ausgeführt zu denken, dafs jeder der Uebergangsdrähte 1 bis 8 in leitender Verbindung steht mit jedem gleichbezeichneten Kommutatortheile. Die Zahlen 1 bis 8 kommen in den Kommutatortheilen je 5 Mal vor.

Denkt man sich nun die Spulen mit dem Kommutatorzylinder beispielsweise im Sinne des Uhrzeigers gedreht, so mag man die augenblickliche Stellung der Spulen mit dem Kommutatorzylinder zu den magnetischen Feldern annehmen, wie man will, man wird stets eine durch den Mittelpunkt gehende Linie finden können, welche die Figur in 2 Hälften theilt, so zwar, dafs in der einen Hälfte nur bezüglich gleichfarbige Spulen und Felder sich einander nähern, in der anderen Hälfte nur ungleichfarbige. Für die in der Figur gezeichnete Stellung der Spulen ist diese Linie punktirt gezeichnet. Dieselbe geht durch die Uebergangsstellen *o* und *p*.

Alle Spulen der einen Hälfte treiben demnach den positiven Strom im Sinne der Drehung, alle Spulen der anderen Hälfte im entgegengesetzten Sinne weiter; es wird also aus beiden Hälften dem Punkte 7 positive, dem Punkte 3 negative Elektrizität zugeführt, und es mufs demnach in dem einen eine Anhäufung von positiver, in dem anderen von negativer Elektrizität stattfinden.

Man findet aber ferner, dafs in der gezeichneten Stellung die Kommutatortheile 7 und 3 (mit welchen, wie vorbeschrieben ist, die Uebergangspunkte 7 und 3 bezüglich verbunden sind), auf der einen und anderen Seite unter den

Schleiffedern stehen; diese führen also einen elektrischen Strom ab in die sie mit einander verbindende äufsere Leitung.

Auch für jede andere Stellung der rotirenden Theile wird man finden, dafs stets die erwähnte imaginäre Halbirungslinie durch diejenigen beiden Punkte des inneren Schliefsungskreises geht, welche mit den Kommutatortheilen, auf denen im gleichen Momente die betreffenden Schleiffedern stehen, in Verbindung sind. Daraus folgt, dafs von der + - Feder stets positive, von der — - Feder stets negative Elektrizität in kontinuirlichem Strome abgeführt wird.[1])

Die Maschine hat mit den bisherigen dynamoelektrischen Maschinen das gemein, dafs der elektrische Strom in 2 Hälften in parallel geschalteten Zweigen entsteht. Während aber bei den ersteren die beiden Stromzweige in ihrer absoluten Lage fest stehen bleiben, rotiren sie bei der neuen Maschine, und zwar in entgegengesetzter Richtung und sehr viel rascher, wie die Maschinenaxe selbst; trotzdem bleiben, vermöge der eigenthümlichen Zahl und Untereinanderschaltung der Kommutatortheile, die Enden der beiden Zweige stets mit den ruhenden Kommutatorbürsten in entsprechender Verbindung.

Selbstverständlich können die Zahlen der Spulen und magnetischen Felder (unter der Voraussetzung allerdings, dafs diese immer in verschiedener Zahl vorhanden sind) vielfach verändert werden. Eine Verallgemeinerung obiger Maschine ist z. B. folgende:

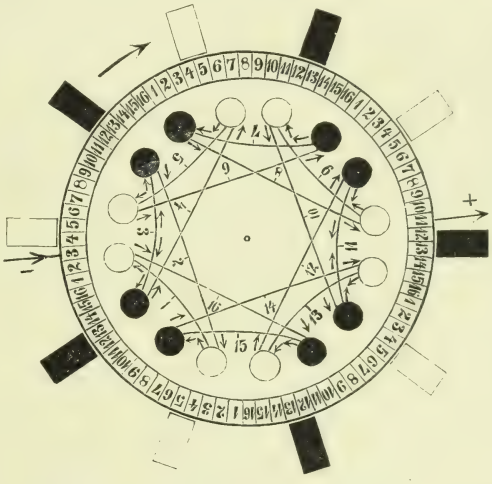
Angenommen, es sei eine gerade Zahl *(n)* von rotirenden Spulen vorhanden und die Zahl der magnetischen Felder sei $n + 2$; dann erhält der Kommutatorzylinder $n\left(\frac{n}{2} + 1\right)$ Theile. Zwischen den Umwindungen von je 2 Spulen ist gleichzeitig an $\frac{n}{2} + 1$ Theilen des Kommutators mit einer leitenden Verbindung herausgegangen, welche Theile jedesmal in gleichen Abständen von einander liegen. Dabei ist zwischen 2 auf einander folgenden Spulen auch an auf einander folgenden Kommutatortheilen herausgegangen. Die Stromabführung durch die Schleifkontakte findet an 2 diametral gegenüberliegenden (oder auch an anderen, um gewisse Abstände von einander entfernten) Punkten der Kommutatorfläche statt.

Statt mehr magnetischer Felder wie Spulen können es auch deren weniger sein, d. h. es können in den obigen Werthen für die + - auch — - Zeichen gesetzt werden. Die Differenz braucht auch nicht gerade 2 zu betragen. Doch will ich dies hier nicht weiter ausführen.

Man kann ferner auch, unter Beibehaltung der Zahl der magnetischen Felder, die der Spulen vervielfachen, beispielsweise verdoppeln. Eine solche Verdoppelung der Spulen bietet den besonderen Vortheil, dafs wegen ihrer konstanten Rückwirkung auf die Elektromagnetpole die Wirkung der Maschine besser und ihr Gang ruhiger wird, und dafs die Funken am mehrtheiligen Kommutator gering werden. Es werden dabei die Spulen in zwei Ebenen an einander liegend derart angeordnet, dafs sie sich gegenseitig zur Hälfte überdecken, wie dies in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist.

In Fig. 6 ist das Schema für eine solche Maschine gezeichnet. Man ersieht daraus, dafs die Spulen, in welchen in unmittelbarer zeitlicher Aufeinanderfolge die Stromimpulse eintreten, nicht mehr räumlich auf einander folgend, sondern sprungweise im Kreise herum liegen

Fig. 6.



und dementsprechend hinter einander in den Stromkreis geschaltet sind. Deshalb erscheint die in Fig. 5 sich als Kreis darstellende Verbindungsleitung zwischen den Spulen hier (in Fig. 6) als eine im Kreise herum vor- und wieder zurückspringende Linie. Der Kommutatorzylinder hat 80 Theile.

Abgesehen davon gilt bezüglich der Bedeutung der Zahlen, Buchstaben und Farben in dieser Fig. 6 genau dasselbe, wie bei Erklärung des Schema Fig. 5 und darf darum auf diese zurückgewiesen werden. In der gezeichneten Stellung geht die Theilungslinie durch die Verbindungspunkte 3 und 11 und sind die augenblicklichen Stromrichtungen durch Pfeile angegeben.

Die neue Maschine, in der Form wenigstens, in welcher sie vor Ihnen steht und in der ich sie beschrieben habe, kann betrachtet werden als eine Umänderung der Siemens & Halske'schen Wechselstrommaschine, und darum hat sie

[1]) Wer diese Vorgänge eingehender untersuchen will, thut am besten, die Symbole der magnetischen Felder und der Schleifbürsten auf ein besonderes Papier zu zeichnen, die von ihnen eingeschlossene Kreisscheibe auszuschneiden, und den übrigen Theil der Figur in verschiedenen Stellungen unter die Oeffnung zu bringen.

mit dieser gewisse Vorzüge gemeinsam. Als solche sind anzuführen:

Die Elektromagnetpole, welche die magnetischen Felder bilden, werden beiderseitig direkt durch den in den Umwindungen der Elektromagnete zirkulirenden kontinuirlichen Strom erregt, während bei den bisherigen Maschinen für kontinuirlichen Strom der eine Pol, und zwar gerade der für die Wirkungen werthvollere, durch magnetische Induktion, also in abgeschwächter Stärke, magnetisirt wird. Dies bedingt, dafs der für den Nutzeffekt schädliche Widerstand der Elektromagnet-Umwindungen besser ausgenutzt wird, als bei den anderen Maschinen.

Die rotirenden Spulen enthalten kein Eisen, und es findet überhaupt in der ganzen Maschine kein magnetischer Polwechsel oder Polverschiebung statt. Ein solcher ist stets mit Kraftverlust verbunden, welcher durch Erwärmung des Eisens, in dem er stattfindet, sich äufsert. Er wird wohl verringert, wenn man die betreffenden Eisentheile nicht massiv, sondern mit vielen Einschnitten versehen oder aus einzelnen Blechen oder Eisendrähten herstellt. Auch ist bei der bis jetzt gebräuchlichen Gramme'schen oder Siemens & Halske'schen Maschine die Erwärmung des Eisens deshalb noch erträglich, weil bei einer Umdrehung nur zweimaliger Polwechsel stattfindet. Würde man aber beispielsweise durch die vielen magnetischen Felder der Maschine, welche uns heute beschäftigt, einen Eisenring oder gar einzelne Eisenstücke rotiren lassen (wie bei der Alliance- oder Wilde'schen Maschine), so würde die Erhitzung des Eisens sehr bedeutend, die Leistungsfähigkeit der Maschine viel kleiner und der relative Arbeitsverbrauch ein sehr viel höherer sein.

Ein weiterer Vorzug besteht in der einfachen Art der Wickelung und der Möglichkeit, die Isolation der Spulenumwindungen von den Metalltheilen der Maschine sehr sicher herzustellen. Während auf die Induktionszylinder der bisherigen dynamoelektrischen Maschinen der isolirte Draht mit der Hand aufgewickelt und jede einzelne Lage sorgfältig geordnet werden mufs, wobei schon einige Geschicklichkeit dazu gehört, um die Bespinnung dabei nicht zu beschädigen, so werden die Spulen der in Rede stehenden Maschine einfach auf der Drehbank gewickelt und sie sind durch eingelegte Holzbretchen gegen Berührung mit den Metalltheilen der Maschine geschützt.

Die Erwärmung der Maschine ist im Verhältnifs zur Stromstärke, welche sie ohne Gefahr liefern kann, sehr gering, weil eben kein sich erwärmendes Eisen vorhanden ist, und weil ferner eine vorzügliche Abkühlung stattfindet, welche die Spulen durch die überall von aufsen und innen sie umstreichende Luft erfahren.

Der beste Beleg für das Vorhandensein dieser Thatsachen ist der Umstand, dafs unter den ungefähr 600 Wechselstrommaschinen, welche die Firma Siemens & Halske bisher für den praktischen Betrieb ausgegeben hat, noch kein Isolationsfehler in den rotirenden Spulen, geschweige denn eine Ueberhitzung der Umspinnung vorgekommen ist.

Es fragt sich nun, welche Vortheile die in Rede stehende Umwandelung der Wechselstrommaschine in eine solche für kontinuirlichen Strom bietet. Zur Beantwortung dessen mufs ich Einiges über die Eigenschaften der beiden Stromarten als solche sprechen, obwohl ich dies schon einmal vor einem Jahre hier gethan habe. [1])

Bekanntlich wurden schon seit Fertigstellung der sogenannten Alliancemaschine vor etwa 20 Jahren, also man kann sagen, seit der Einführung des elektrischen Lichtes in die Technik überhaupt Wechselströme und kontinuirliche Ströme zu seiner Herstellung verwendet. Jede Art hat ihre Vortheile und Nachtheile. Da bei den ersteren die einzelnen Stromwechsel aufserordentlich rasch auf einander folgen, so machen durch beiderlei Stromarten erzeugte Lichter auf unser Auge genau den gleichen Eindruck, blos leuchtet in Folge der eigenthümlichen Verbrennnng des oberen (positiven) Kohlenstabes das durch kontinuirlichen Strom erzeugte Licht mehr nach unten.

Der Nutzeffekt, d. h. das Verhältnifs der Lichtstärke zur aufgewendeten Maschinenkraft, beide Male ungefähr gleich starke Lichtstärke und den Betrieb durch die besseren Maschinen vorausgesetzt, stellt sich günstiger für Wechselstromlicht, wenn man die Leuchtkraft in der Horizontalebene des Lichtbogens mifst; dagegen vortheilhafter für das Licht mit kontinuirlichem Strome, wenn man die nach abwärts fallenden Lichtstrahlen bei der Messung auffängt. Das letztere ist ein für die Praxis nicht zu unterschätzender Vorzug, wenn auch durch die üblichen Milchglas- oder Alabasterglas-Glocken oder durch reflektirende Laternenbedachungen bei den Wechselstromlichtern dieser Unterschied etwas verringert wird.

Es ist bei diesen Angaben hinsichtlich der Wechselstrommaschinen der Kraftverbrauch der sogenannten primären Maschine, d. h. der kleinen dynamoelektrischen Maschine, welche den Strom zur Erregung der Elektromagnete liefert, mit in Betracht gezogen. Bei den dynamoelektrischen Maschinen, welche kontinuirlichen Strom liefern, kann die primäre Maschine wegfallen, indem der Lichtstrom selbst die Elektromagnete erregt.

Der Wegfall der, wenn auch nur kleineren Hülfsmaschine mag auf den ersten Blick als

[1]) S. Jahrg. 1880, Heft III.

grofser Vorzug erscheinen; er hat aber den Nachtheil, dafs dynamoelektrische Maschinen mit Selbsterregung der Elektromagnete viel empfindlicher sind gegen jede Widerstandsschwankung im Stromkreise, als Maschinen, bei denen der Magnetismus unabhängig ist von einer Aenderung der erzeugten Stromstärke. Bei ersteren ist es darum schwieriger, ein ruhiges Licht zu erzielen, und eine Unaufmerksamkeit in der Bedienung der Lampen kann unter Umständen eine solche Stromverstärkung zur Folge haben, dafs die Maschine zu heifs wird und Schaden nimmt. Ich ziehe darum wenigstens bei gröfseren Anlagen, auch bei Anwendung von kontinuirlichem Strom die Erregung der Elektromagnete durch eine primäre Hülfsmaschine der Selbsterregung vor. Ich will hier erwähnen, dafs es auch Maschinen giebt, welche so zu sagen die primäre Maschine in sich tragen, d. h. einen zweiten in der Maschine verlaufenden Stromkreis mit besonderem Kommutator, doch kommt das ziemlich auf zwei Maschinen heraus.

Die Wechselstrommaschinen haben den Vorzug der Einfachheit, indem bei ihnen die Stromimpulse so verwendet werden, wie sie entstanden sind, und sie also keinen Kommutator haben.

Dieser ist und bleibt aber der mifslichste Theil einer dynamoelektrischen Maschine, sowohl der nicht ganz zu vermeidenden Funkenbildung wegen, als auch weil ein in ihm entstandener Isolationsfehler leicht weiter gehende Zerstörungen und ein Versagen der Maschine zur Folge hat. — Ein grofser Vorzug der Siemens & Halske'schen Wechselstrommaschinen ist ferner die Möglichkeit, mehrere einzelne Stromzweige durch sie, und zwar unabhängig von einander, betreiben zu können, so dafs man gruppenweise eine Anzahl von Lampen beliebig verlöschen kann, ohne die übrigen, von der gleichen Maschine gespeisten Lampen zu stören.

Sie sehen also, dafs der einen oder anderen Maschinenart nicht ohne Weiteres eine absolute Ueberlegenheit zuzuerkennen, und dafs auch der Nutzeffekt nicht das allein dafür mafsgebende ist. Wenn dagegen amerikanische und auch inländische Fabrikanten, der Firma Siemens & Halske folgend, mittels des Differenziallampen-Prinzips getheiltes Licht herstellen, dasselbe durch kontinuirlichen Strom betreiben und dies Angesichts des Umstandes, dafs Siemens & Halske bisher fast ausschliefslich ihre ausgezeichneten Wechselstrommaschinen zu ihren Theilungslichtern benutzt haben, zu einem neuen grofsen und ihnen gebührenden Fortschritt aufbauschen wollen, so wird dies durch die oben angeführten Thatsachen, die übrigens lange bekannt sind, von selbst richtig gestellt.

Die Differenziallampe war von vornherein zum Betriebe durch beiderlei Stromarten eingerichtet. Auch dynamoelektrische Maschinen giebt es bekanntlich schon lange, und man braucht nur diese und die Differenziallampe in der Drahtstärke ihrer Wickelungen für einander anzupassen und beide zusammenzuschalten. Dies haben Siemens & Halske selbstverständlich von vornherein in Betracht genommen und in einzelnen Fällen auch ausgeführt.

Während also elektrische Lichter durch beide Stromarten betrieben werden können, sind den Wechselstrommaschinen anderweitige grofse Gebiete der Elektrotechnik verschlossen. Es sind dies alle Anwendungen des elektrischen Stromes, bei welchen nicht, wie bei den Wärmeerscheinungen, das Quadrat der Stromstärke, sondern die Stromstärke in einfachem Verhältnisse in Wirkung kommt, also z. B. die Galvanoplastik, die hüttenmännische Reingewinnung von Metallen durch Elektrolyse, die elektrische Arbeitsübertragung, die Telegraphie. Die letztere kommt zur Zeit zwar noch wenig in Betracht, doch zweifle ich nicht, dafs auf gröfseren Zentralstationen der Ersatz der vielen Linienbatterien durch eine oder wenige dynamoelektrische Maschinen sehr praktisch ist.

Die vor Ihnen stehende dynamoelektrische Maschine, welche für den Betrieb von Theilungslichtern bewickelt ist, giebt, obwohl sie die erste Ausführung des neuen Prinzipes ist, bereits recht gute Resultate. Sie ist im Stande, vier Lichter zu speisen mit einer Leuchtkraft von je 700 Normalkerzen, welche, wie wohl zu beachten ist, in der Horizontalebene des Lichtbogens gemessen sind, bei einem Kraftaufwande von sieben Pferdekräften.

Obwohl diese Zahlen eine recht gute Leistungsfähigkeit bedeuten, so will ich doch nicht in den Fehler verfallen, der bei Veröffentlichungen von neuen Konstruktionen sehr oft gemacht wird, nämlich zu behaupten, dafs die neue Maschine auch sofort besser sei als alle anderen. Dieselbe ist, verglichen mit ihren älteren Schwestern, welche einen längeren Entwickelungsgang hinter sich haben, noch zu neu und hat noch keine für sie zeugende Betriebszeit durchgemacht.

Da aufserdem bei ihr viele Erscheinungen, welche sämmtliche bisherigen dynamoelektrischen Maschinen, von der Pacinotti'schen angefangen, mit einander gemeinsam haben — ich erwähne z. B. nur die Polverschiebung im Eisenringe durch die vereinte Rückwirkung aller entstehenden Induktionsströme — nicht oder in anderer Form vorhanden sind, so müssen auch neue Erfahrungen gesammelt werden, um die besten Abmessungen zu finden. Kann doch auch, wie ich schon Eingangs erwähnte, die ursprüngliche Stromerzeugung selbst verschieden gewählt werden, indem man z. B. statt der Drahtspulen die Umwickelungstheile eines Gramme'schen

Ringes oder einer Trommel u. A. m. an den verschiedenen Magnetpolen vorbeiführt. Ich glaube aber, dafs mit der Vereinigung von Stromimpulsen, welche an verschiedenen Polen der Maschine nach einander entstehen, ein neues Prinzip geschaffen ist, welches in der weiteren Entwickelung der dynamoelektrischen Maschinen von Bedeutung werden kann.

ABHANDLUNGEN.

Versuche des Etablissements von Siemens & Halske über dynamoelektrische Maschinen und elektrische Kraftübertragung und theoretische Folgerungen aus denselben.

Von Dr. O. FRÖLICH.

(Fortsetzung von S. 141; vgl. auch S. 90.)

Wir stellen nun die Interpolationsformeln zusammen, indem wir den wirksamen Magnetismus mit Strom im Anker mit M, denjenigen ohne Strom im Anker mit M' bezeichnen.

Bei Wickelung I ist für M zuerst eine Interpolationsformel gegeben, welche den wirksamen Magnetismus im ganzen Verlaufe richtig darstellt mit Ausnahme des Anfanges, der für praktische Zwecke nicht in Betracht kommt.

Wickelung I.

$$M = \frac{J}{26600 + 367J + 14{,}3J^2};$$

für $20 < J < 50$:

$$M = \frac{J}{8070 + 1440J},$$

$$M_{max} = 0{,}000694;$$

$$M' = \frac{J}{14400 + 1040J},$$

$$M'_{max} = 0{,}000962.$$

Wickelung II.

$$M = \frac{J}{5180 + 1310J},$$

$$M_{max} = 0{,}000763;$$

$$M' = \frac{J}{9100 + 1010J},$$

$$M'_{max} = 0{,}000990.$$

Wickelung III.

$$M = \frac{J}{3200 + 1380J},$$

$$M_{max} = 0{,}000725;$$

$$M' = \frac{J}{5100 + 930J},$$

$$M'_{max} = 0{,}001080.$$

Hieraus geht deutlich hervor, wie stark die Einwirkung des Stromes im Anker das Maximum herabdrückt, nämlich bei allen Wickelungen um etwa $\frac{1}{4}$ des Werthes. Die das Maximum bestimmenden Koëffizienten b bei den verschiedenen Wickelungen sind wenig verschieden (diejenigen für den Magnetismus ohne Strom im Anker müssen streng genommen gleich sein); die Koëffizienten a dagegen, deren reziproke Werthe einen Ausdruck für die »Kraft der Wickelung« bilden, zeigen bedeutende Unterschiede.

Diese Resultate lassen sich auch benutzen, um die Einwirkung des Stromes im Anker auf den Magnetismus gesetzmäfsig festzustellen, wenigstens in erster Annäherung. Diese Einwirkung ist gleich der Differenz $M' - M$; dieselbe ist proportional der Anzahl n der Windungen auf dem Anker, nimmt mit zunehmender Stromstärke zu, dagegen mit zunehmendem Magnetismus M' ab. Wir setzen

$$M' - M = n\gamma \frac{J}{M'};$$

da nun für M' zu setzen ist:

$$M' = \frac{J}{a' + b'J},$$

so wird

$$M' - M = n\gamma (a' + b'J)$$

und

$$5. \qquad M = \frac{J}{a' + b'J} - n\gamma (a' + b'J).$$

Wir haben diese Formeln mit den oben gegebenen Interpolationsformeln und mit an deren Versuchen verglichen, in welchen die Schenkel einfach parallel geschaltet waren, also der Strom im Anker doppelt so stark war als in den Schenkeln, und fanden genügende Uebereinstimmung; der Werth von γ beträgt im vorliegenden Falle $\frac{2}{3} \times 10^{-11}$.

Die beschriebenen Versuche geben auch die Mittel an die Hand, um den Einflufs der Schenkelwickelung auf den wirksamen Magnetismus zu untersuchen.

Von den beiden Koëffizienten unserer Interpolationsformel für M' ist der eine, b', unabhängig von der Schenkelwickelung, da $\frac{1}{b'}$ das Maximum des Magnetismus bedeutet, welches bei jeder Wickelung schliefslich eintreten mufs; der andere dagegen, a', der reziproke Faktor der anfänglichen Proportionalität zwischen Strom und Magnetismus, ist wesentlich abhängig von der Wickelung, sowohl von der Anzahl der Windungen als von ihrer Entfernung vom Eisenkern.

Aus den Versuchen mit den drei verschiedenen Wickelungen ergiebt sich nun, dafs a', dessen reziproken Werth $\frac{1}{a'}$ wir »die Kraft der Wickelung« nennen möchten, nur abhängig ist von der Anzahl der Windungen, nicht von dem Durchmesser des Drahtes oder dem Abstande der Windungen vom Eisenkern; natürlich gilt dies vorläufig nur für die Eisenkonstruk-

tion der v. Hefner'schen Maschine. Es zeigt sich nämlich, dafs

$$a' = \frac{a}{m^q},$$

wo m die Anzahl der Windungen auf den Schenkeln, a und q Koëffizienten.

Aus den Versuchen ergeben sich die Werthe:

$$a = 126\,000, \qquad q = 0{,}729.$$

Hieraus erhalten wir als Schlufsresultat für den wirksamen Magnetismus unserer Maschine:

$$6. \qquad M = \frac{J}{\frac{a}{m^q} + b'J} - n\gamma\left(\frac{a}{m^q} + b'J\right).$$

Diese Formel gestattet, für jede beliebige Wickelung der hier behandelten Maschine den wirksamen Magnetismus zum Voraus zu berechnen.

d) Die Arbeitskraft der dynamoelektrischen Maschine.

Nach dem Joule'schen Gesetz ist die von der Maschine in der Sekunde verbrauchte Arbeit

$$A = cJ^2W = cJE,$$

wo $c = 0{,}00181$ nach Kohlrausch (Leitfaden der praktischen Physik, S. 199 und 215), wenn die Arbeitskraft in Pferdekräften, die elektromotorische Kraft in Daniells, die Widerstände in S. E., die Stromstärken in $\frac{\text{Dan.}}{\text{S. E.}}$ ausgedrückt werden. Die Tabelle VII enthält eine Reihe von Versuchen, in welchen die Arbeitskraft mittels eines Arbeitsmessers von v. Hefner-Alteneck direkt gemessen wurde. (Die Arbeit des Leerganges ist in Abrechnung gebracht.)

Tabelle VII. Wickelung I.

v Touren.	W Gesammt-Widerstand.	J Stromstärke.	E Elektromotorische Kraft.	Arbeitskraft (beob.)	$c.J.E.$	$c'.J.E. + pE^2.$
129	—	14,5	13,6	0,21	0,357	0,34
141	—	20,5	18,2	0,62	0,675	0,64
167	—	29,4	24,9	1,27	1,32	1,25
180	—	32,5	28,7	1,60	1,69	1,59
200	—	37,7	34,8	2,27	2,37	2,25
250	—	46,4	42,1	3,57	3,54	3,34
298	—	53,7	47,7	4,74	4,64	4,39
350	—	59,9	53,3	6,09	5,78	5,46
393	—	65,6	62,3	7,36	7,40	7,01
401	—	66,8	62,4	7,65	7,54	7,14
450	—	72,8	69,2	9,26	9,12	8,64
489	—	74,4	71,8	10,42	9,67	9,17
168	1,35	17,3	22,4	0,63	0,70	0,74
216	—	23,5	31,1	1,33	1,32	1,40
247	—	27,9	36,9	1,89	1,86	1,97
302	—	36,5	49,3	3,21	3,26	3,44
351	—	42,8	58,1	4,37	4,50	4,76
401	—	48,0	66,3	5,53	5,76	6,11
449	—	52,3	73,4	6,82	6,95	7,37
508	—	57,2	82,3	8,39	8,52	9,35

Die beiden letzten Spalten enthalten die theoretisch berechneten Arbeitswerthe und zwar die vorletzte die Berechnung nach dem Joule'schen Gesetz, die letzte mit Hinzufügung einer Korrektion, welche von den sogenannten Foucault'schen oder den im Eisenkern des Ankers induzirten Strömen herrührt. Berücksichtigt man nämlich diese Ströme, so erhält man

$$8. \qquad A = cJE + pE^2,$$

und die Versuche über Kraftübertragung zeigen, dafs für den vorliegenden Fall p den Werth 0,0009 habe, und ferner, dafs es, um diese Versuche gut darzustellen, nöthig ist, den Werth von c von 0,00181 auf 0,00163 $= c'$ herabzusetzen.

Wenngleich die in der vorletzten Spalte berechneten Arbeitswerthe besser mit den beobachteten übereinstimmen als diejenigen der letzten Spalte, so halten wir doch die letztere Berechnungsweise für richtiger, weil die viel zahlreicheren und meistens sorgfältigeren Beobachtungen über Kraftübertragung für dieselbe sprechen.

II. Die elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Kraftübertragung entsteht, wenn der Strom einer dynamoelektrischen Maschine, der primären, in eine zweite dynamoelektrische Maschine, die sekundäre, geleitet wird; der Anker dieser letzteren wird alsdann in entgegengesetztem Sinne in Drehung gesetzt und leistet eine Arbeit.

Nimmt man an, dafs der Kommutator in beiden Maschinen gleich stehe, so mufs, da in beiden dieselbe Stromstärke herrscht, der wirksame Magnetismus in beiden gleich stark sein. Unter dieser Voraussetzung erhält man folgende Formeln (der Index 1 bezieht sich auf die primäre, 2 auf die sekundäre Maschine, E bedeutet die elektromotorische Kraft, J die Stromstärke, W den Gesammtwiderstand, M den wirksamen Magnetismus, v die Tourenzahl, n die Windungszahl des Ankers, A die Arbeitskraft, S die vom Strom im ganzen Kreise erzeugte Wärme, N den Nutzeffekt):

$$E_1 = nMv_1, \quad E_2 = nMv_2;$$

$$J = \frac{E_1 - E_2}{W} = M\frac{v_1 - v_2}{W},$$

$$A_1 = cE_1J = cJ^2W\frac{v_1}{v_1 - v_2},$$

$$A_2 = cE_2J = cJ^2W\frac{v_2}{v_1 - v_2},$$

$$S = cJ^2W,$$

$$A_1 = S + A_2,$$

$$N = \frac{A_2}{A_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{E_2}{E_1}.$$

Vergleicht man diese Formeln mit den Beobachtungen, so ergiebt sich eine entschiedene Nichtübereinstimmung.

Tab.

No.	r_1	r_2	E_1	E_2	J	$\frac{E_1-E_2}{W}$	A_1 beob.	A_1 ber. aus E_1, E_2, J	A_2 beob.	A_2 ber. aus E_1, E_2, J	N beob.	N ber. aus E_1, E_2, J	W
			Dan.	Dan.	Dan. S. E.	Dan. S. E.	Pf. K.	Pf. K.	Pf. K.	Pf. K.			E
24	507	312	68,0	49,7	19,3	*20,0*	2,58	*2,56*	1,22	*1,31*	47%	*52%*	0,92
25	499	286	73,3	50,4	24,2	*25,0*	3,48	*3,37*	1,68	*1,76*	48	*52*	,,
26	502	284	77,5	50,5	29,6	*29,5*	4,26	*4,27*	2,22	*2,21*	52	*52*	,,
27	506	252	78,3	47,4	34,8	*33,7*	5,14	*4,99*	2,46	*2,50*	48	*50*	,,
28	509	230	80,3	42,6	40,2	*41,1*	6,04	*5,84*	2,70	*2,63*	45	*45*	,,
29	490	185	75,3	34,4	44,3	*44,5*	6,51	*5,95*	2,53	*2,38*	39	*40*	,,
30	521	0	64,9	0	81,7	*70,8*	12,3	*9,10*	0	*0*	0	*0*	,,
31	589	385	76,0	62,0	19,3	*15,3*	2,83	*2,92*	1,50	*1,60*	53	*55*	,,
32	600	337	88,4	65,3	25,2	*25,1*	4,17	*4,33*	1,98	*2,38*	47	*55*	,,
49	603	399	93,1	66,4	30,2	*35,7*	5,22	*5,37*	3,12	*2,87*	60	*54*	,,
48	605	343	94,7	65,9	33,7	*31,4*	6,01	*6,01*	3,35	*3,23*	56	*54*	,,
93	805	554	125	89,4	39,1	*38,7*		*9,38*	5,42	*4,98*		*53*	,,
94	810	574	138	97,9	43,0	*43,0*		*11,4*	6,63	*6,00*		*53*	,,
95	801	485	138	91,8	47,3	*50,0*		*12,4*	6,62	*6,32*		*51*	,,
96	890	672	154	106	49,6	*51,5*		*14,6*	7,88	*7,77*		*53*	,,
97	902	633	154	101	51,8	*57,8*		*15,1*	8,66	*7,61*		*50*	,,
98	910	524	152	100	52,8	*56,1*		*15,2*	8,19	*7,71*		*51*	,,
99	993	803	170	132	39,9	*40,7*		*13,7*	7,77	*7,02*		*51*	,,
100	994	720	169	128	43,5	*44,3*		*14,6*	8,44	*7,61*		*52*	,,
101	993	684	168	113	50,5	*60,2*		*16,3*	9,36	*8,15*		*50*	,,
102	994	623	164	109	55,6	*59,1*		*17,3*	9,74	*8,81*		*51*	,,
103	1013	537	161	105	59,5	*60,6*		*17,9*	9,44	*9,20*		*51*	,,
6	501	358	57,2	37,0	15,1	*15,1*	1,70	*1,70*	0,70	*0,79*	41	*46*	1,33
7	505	298	67,7	41,5	19,6	*19,6*	2,68	*2,57*	1,16	*1,17*	44	*46*	,,
2	490	269	73,3	38,3	26,1	*26,2*	3,61	*3,60*	1,58	*1,50*	44	*42*	,,
3	478	201	73,0	32,3	30,4	*30,5*	4,21	*4,11*	1,57	*1,52*	37	*37*	,,
4	497	171	76,6	30,2	34,6	*34,8*	4,93	*4,85*	1,67	*1,63*	34	*34*	,,
5	522	158	81,7	25,3	42,1	*42,3*	6,54	*6,21*	1,85	*1,68*	28	*27*	,,
8	594	452	66,0	45,8	15,1	*15,1*	1,99	*2,01*	0,88	*0,94*	44	*47*	,,
9	600	357	81,4	54,8	19,9	*19,9*	3,22	*3,24*	1,40	*1,50*	43	*46*	,,
10	570	355	86,9	50,7	27,0	*27,1*	4,48	*4,51*	2,08	*2,00*	47	*44*	,,
11	618	321	95,5	56,6	29,8	*29,9*	5,24	*5,53*	2,51	*2,46*	48	*45*	,,
12	606	271	95,6	49,0	34,8	*34,9*	6,14	*6,24*	2,65	*2,56*	43	*41*	,,
13	611	220	95,4	42,3	39,6	*39,8*	7,10	*6,98*	2,58	*2,57*	36	*37*	,,
14	603	193	95,7	36,5	44,2	*44,4*	7,78	*7,72*	2,64	*2,51*	34	*33*	,,
15	620	175	98,2	33,3	48,5	*48,7*	8,80	*8,63*	2,74	*2,53*	31	*29*	,,
16	540	0	85,7	0	64,0	*64,3*	9,88		0		0		,,
17	737	464	97,8	73,3	18,3	*18,4*	4,27	*3,68*	1,81	*1,71*	43	*46*	,,
18	718	409	106	74,2	24,0	*24,1*	5,03	*5,15*	2,40	*2,40*	48	*47*	,,
19	727	392	113	74,8	28,3	*28,5*	6,18	*6,36*	3,06	*2,95*	50	*46*	,,
20	730	367	115	70,0	33,7	*33,9*	7,30	*7,51*	3,59	*3,40*	49	*46*	,,
21	727	328	113	62,5	37,9	*38,0*	8,49	*8,12*	3,85	*3,64*	45	*45*	,,
22	705	272	114	55,3	44,0	*44,2*	9,22	*9,31*	3,72	*3,68*	40	*39*	,,
23	693	220	110	44,3	49,1	*49,3*	10,12	*10,87*	3,44	*3,47*	34	*32*	,,

VIII.

No.	v_1	v_2	E_1	E_2	J	$\frac{E_1-E_2}{W}$	A_1 beob.	A_1 ber. aus E_1, E_2, J	A_2 beob.	A_2 ber. aus E_1, E_2, J	N beob.	N ber. aus E_1, E_2, J	W
			Dan.	Dan.	Dan. / S. E.	Dan. / S. E.	Pf. K.	Pf. K.	Pf. K.	Pf. K.			E
64	702	511	106	72,4	28,1	*24,7*		*5,85*	3,00	*2,85*		49%	1,33
65	713	440	111	60,6	38,1	*38,1*		*7,98*	3,44	*3,43*		43	,,
66	695	351	110	54,2	40,5	*41,8*		*8,35*	3,43	*3,48*		42	,,
67	697	217	104	30,7	51,2	*54,5*		*9,65*	2,55	*2,47*		26	,,
68	812	514	124	75,9	36,0	*35,8*		*8,66*	4,02	*3,93*		45	,,
69	800	406	121	66,9	38,8	*40,3*		*8,97*	3,97	*3,83*		43	,,
70	789	412	133	73,4	43,0	*44,7*		*10,9*	4,84	*4,67*		43	,,
71	916	531	142	101	29,6	*29,6*		*8,67*	4,15	*3,95*		46	1,38
72	907	496	134	73,0	43,1	*44,4*		*11,0*	4,85	*4,65*		42	,,
73	894	526	151	80,7	51,3	*51,2*		*14,7*	6,17	*6,86*		42	,,
74	893	407	144	61,4	57,3	*59,6*		*15,4*	5,57	*5,40*		35	,,
75	996	718	171	113	40,5	*41,4*		*13,9*	7,02	*6,31*		45	1,40
76	998	631	167	91,2	51,9	*54,4*		*16,6*	7,40	*6,97*		42	,,
77	1019	541	166	86,0	55,9	*57,3*		*17,6*	7,41	*7,17*		41	,,
78	998	461	164	79,8	57,3	*60,3*		*17,7*	7,21	*6,88*		39	,,
50	494	225	64,2	33,5	18,8	*16,8*	2,29	*2,33*	0,88	*0,93*	38%	40	1,88
51	501	188	70,5	30,1	24,0	*22,0*	3,18	*3,21*	1,10	*1,10*	35	34	,,
53	504	149	81,7	27,2	30,8	*28,8*	4,59	*4,70*	1,17	*1,30*	25	28	,,
54	607	317	79,9	47,3	18,6	*17,8*	2,82	*2,99*	1,24	*1,23*	44	41	,,
55	594	257	85,9	45,0	23,7	*22,3*	3,87	*3,98*	1,51	*1,56*	39	39	,,
56	604	244	94,1	40,7	29,6	*29,1*	5,10	*5,34*	1,91	*1,81*	37	34	,,
57	623	223	98,3	36,9	34,9	*33,5*	6,35	*6,46*	2,18	*1,98*	34	31	,,
58	600	161	97,0	25,8	37,1	*38,8*	6,58	*6,72*	1,89	*1,50*	29	22	,,
59	712	380	93,2	59,7	19,0	*18,3*	3,93	*3,67*	1,49	*1,52*	38	41	,,
60	707	358	104	59,7	24,5	*23,3*	4,34	*5,12*	2,10	*2,07*	48	40	,,
61	707	327	109	57,4	28,7	*28,4*	5,39	*6,13*	2,56	*2,46*	47	40	,,
62	695	266	109	46,4	34,6	*34,3*	7,04	*7,22*	2,60	*2,43*	37	34	,,
63	700	216	110	40,9	38,1	*37,5*	7,98	*7,92*	2,65	*2,39*	33	38	,,
79	702	384	112	51,5	31,2	*32,0*		*6,83*	2,26	*2,38*		35	,,
80	702	311	117	45,1	37,1	*38,1*		*8,33*	2,43	*2,55*		31	,,
81	700	260	121	44,5	38,7	*40,3*		*8,94*	2,54	*2,63*		29	,,
82	800	392	127	66,6	30,8	*30,6*		*7,83*	3,07	*2,94*		38	1,97
83	791	327	131	62,0	35,0	*35,0*		*9,03*	3,20	*3,19*		35	,,
84	799	281	135	55,2	40,7	*40,4*		*10,60*	3,30	*3,39*		32	,,
85	904	485	143	79,8	32,4	*31,2*		*9,39*	3,79	*3,74*		40	2,01
86	892	414	148	73,1	37,1	*37,0*		*10,92*	4,05	*3,95*		36	,,
87	894	364	153	71,2	40,7	*40,6*		*12,4*	4,25	*4,26*		34	,,
88	892	280	151	50,0	49,3	*50,2*		*14,2*	3,83	*3,79*		27	,,
89	990	530	167	94,2	36,3	*35,8*		*12,4*	5,08	*4,77*		38	2,03
90	1005	462	169	78,0	45,0	*44,8*		*15,0*	5,42	*5,17*		34	,,
91	992	357	168	62,4	50,5	*51,7*		*16,3*	4,88	*4,79*		29	,,
92	992	288	167	56,8	54,3	*54,2*		*17,3*	4,50	*4,74*		27	,,

Dies fällt namentlich auf beim Nutzeffekt N. Nach der obenstehenden Formel müfste derselbe sehr hohe Werthe erlangen, etwa 90 %; denn nach derselben wäre der Nutzeffekt gleich dem Verhältnisse der Geschwindigkeiten, und die Geschwindigkeit der sekundären Maschine kann ansteigen bis zu der Differenz der Geschwindigkeit der primären Maschine und den (für den betr. Widerstand geltenden) todten Touren, welche letzteren bei höheren Geschwindigkeiten nur einen kleinen Theil der ersteren ausmachen. In Wirklichkeit beträgt aber der Nutzeffekt 40 bis 60 % und zeigt bei konstantem v_1 stets ein Maximum für einen bestimmten Werth von v_2, was nicht mit obiger Formel übereinstimmt.

Man findet ferner, dafs namentlich die geleistete Arbeit A_2 in Wirklichkeit kleiner, dagegen die sekundäre elektromotorische Kraft E_2 gröfser ist als nach obiger Theorie; und dies findet um so mehr statt, je kleiner die geleistete Arbeit ist.

Die Erklärung dieser Abweichungen liegt in den sogenannten Foucault'schen Strömen, d. h. den Induktionsströmen, welche im Eisen des Ankers entstehen.

Die Hauptursache dieser Ströme liegt in der Wirkung, welche der Magnetismus des Schenkels auf das rotirende Eisen des Ankers ausübt; es müssen in Folge dessen in diesem Eisen Ströme in ähnlicher Weise entstehen, wie in den Ankerdrähten.

Diese Ströme sind nun bei der primären Maschine den Strömen in den Ankerdrähten gleichgerichtet, dieselben schwächen daher, wie jene, den wirksamen Magnetismus und die elektromotorische Kraft E_1 und vermehren die gebrauchte Arbeit A_1.

In der sekundären Maschine, deren Anker sich in umgekehrter Richtung dreht, sind diese Ströme denjenigen in den Ankerdrähten entgegengesetzt gerichtet; dieselben verstärken daher den wirksamen Magnetismus und die elektromotorische Kraft E_2 und verringern die geleistete Arbeit A_2.

Wir nehmen zunächst an, dafs der Kommutator in beiden Maschinen gleich stehe. Dann hat man, wenn i_1, i_2 die in dem Eisen der bez. Anker induzirten Ströme, u der Widerstand, in welchem jeder derselben kreist, M_1, M_2 die bez. wirksamen Magnetismen, in erster Annäherung:

$$M_1 = M - \varepsilon i_1, \quad M_2 = M + \varepsilon i_2,$$

$$i_1 = \frac{M_1 v_1}{u} = \frac{1}{n}\frac{E_1}{u}, \quad i_2 = \frac{M_2 v_2}{u} = \frac{1}{n}\frac{E_2}{u};$$

hier bedeutet M den wirksamen Magnetismus, welcher bei Abwesenheit der Ströme im Eisen herrschen würde, ε einen nur von der Eisenkonstruktion abhängigen Koëffizient.

Setzt man $\frac{\varepsilon}{u} = \eta$, so wird

9. $M_1 = M(1 - \eta v_1)$, $M_2 = M(1 + \eta v_2)$,

ferner

10. $$\begin{cases} E_1 = n M_1 v_1 = n M (1 - \eta v_1) v_1, \\ E_2 = n M_2 v_2 = n M (1 + \eta v_2) v_2; \end{cases}$$

11. $$J = \frac{E_1 - E_2}{W} = \frac{nM}{W}\{v_1 - v_2 - \eta (v_1^2 + v_2^2)\}.$$

Für die Arbeitsgröfsen hat man

$$A_1 = cnJM_1 v_1 + ci_1 M_1 v_1,$$
$$A_2 = cnJM_2 v_2 - ci_2 M_2 v_2,$$

oder, wenn wir $\frac{c}{n^2 u} = p$ setzen,

12. $$\begin{cases} A_1 = cJE_1 + pE_1^2, \quad A_2 = cJE_2 - pE_2^2 \\ N = \frac{A_2}{A_1} = \frac{E_2}{E_1}\left\{1 - \frac{p}{cJ}(E_1 + E_2)\right\} \\ S = cJ(E_1 - E_2), \\ F_1 = pE_1^2, \quad F_2 = pE_2^2, \\ A_1 = A_2 + S + F_1 + F_2; \end{cases}$$

hier bedeutet S die Stromwärme, F_1, F_2 bez. die Arbeit der sogenannten Foucault'schen Ströme.

Drücken wir sämmtliche Gröfsen durch J, W, v_1, v_2 aus, so kommt:

13. $$\begin{cases} A_1 = cJ^2 W \frac{v_1}{v_1 - v_2}\left\{1 + \eta v_2 \frac{v_1 + v_2}{v_1 - v_2} + \frac{pW}{c}\frac{v_1}{v_1 - v_2}\right\}, \\ A_2 = cJ^2 W \frac{v_2}{v_1 - v_2}\left\{1 + \eta v_1 \frac{v_1 + v_2}{v_1 - v_2} - \frac{pW}{c}\frac{v_2}{v_1 - v_2}\right\}, \\ N = \frac{v_2}{v_1}\left\{1 + \eta (v_1 + v_2) - \frac{pW}{c}\frac{v_1 + v_2}{v_1 - v_2}\right\}, \\ S = cJ^2 W; \\ F_1 = pJ^2 W^2 \frac{v_1^2}{v_1 - v_2}, \quad F_2 = pJ^2 W^2 \frac{v_2^2}{v_1 - v_2}. \end{cases}$$

Praktisch besonders wichtig sind die Formeln 12.; dieselben gestatten, aus den leicht bestimmbaren elektrischen Gröfsen E_1, E_2, J die Arbeitsgröfsen mit Sicherheit zu berechnen; dieselben gelten für jede Stellung des Kommutators und jede Gröfse und Konstruktion der Maschinen, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man die vorstehende Betrachtung wiederholt, die beiden wirksamen Magnetismen aber beliebig annimmt.

Nach den Formeln 13. lassen sich die Arbeitsgröfsen aus Strom, Widerstand und den Tourenzahlen berechnen, aber nur, wenn die Kommutatoren gleich stehen.

Die in Tabelle VIII auf S. 172 und 173 enthaltenen Versuche, welche in grofser Ausdehnung unternommen wurden, sind mit zwei Maschinen D_0 (mit Wickelung I) ausgeführt.

Die Arbeitsmessungen geschahen an der primären Maschine vermittelst eines v. Hefner-

schen Arbeitsmessers, an der sekundären vermittelst eines Prony'schen Zaumes. Von elektrischen Gröfsen wurden gemessen: die Stromstärke durch ein Elektrodynamometer und die Spannungsdifferenzen an den Polen der beiden Maschinen durch das Torsionsgalvanometer; von diesen drei Gröfsen ist eine die Folge der beiden anderen, eine Kontrole, welche die Güte der Messung beurtheilen läfst. Aus der Spannungsdifferenz an den Polen läfst sich vermittelst einer Korrektion leicht die bez. elektromotorische Kraft der Maschine berechnen. Die genannte Kontrole erhält man am zweckmäfsigsten, wenn man vermittelst der aus den Spannungsdifferenzen berechneten elektromotorischen Kräfte die Gröfse $\frac{E_1 - E_2}{W}$ berechnet und dieselbe mit der beobachteten Stromstärke J vergleicht (s. Spalte 6 der Tabelle).

Der Kommutator an beiden Maschinen wurde so gestellt, dafs die bez. elektromotorischen Kräfte im Maximum waren; durch eine besondere Versuchsreihe war nämlich festgestellt worden, dafs in diesem Fall auch der gröfste Nutzeffekt erreicht wurde.

Jeder der angestellten Versuche ist ein Mittel aus wenigstens zwei Einzelversuchen; die zu einem Versuche gehörigen Messungen wurden gleichzeitig angestellt, wozu sechs verschiedene Beobachter nöthig waren.

Die von den sogenannten Foucault'schen Strömen abhängigen Konstanten η und p sind aus denjenigen Versuchen berechnet, in welchen sämmtliche Gröfsen gemessen wurden, was bei den Versuchen mit höherer Tourenzahl nicht der Fall ist, da in diesen die primäre Arbeit nicht mehr gemessen werden konnte; und zwar wurde η aus den elektromotorischen Kräften, p aus den Arbeitsgröfsen bestimmt.

Die für η und p gefundenen Werthe sind:

$$\eta = 0{,}00014 \quad , \quad p = \frac{7 \cdot 5}{n^2}.$$

Es fand sich aufserdem, dafs der von Kohlrausch gegebene Werth von c (0,00181) herabgesetzt werden mufs, um die Beobachtungen möglichst gut darzustellen; wir haben deshalb den Werth $c' = 0{,}00163$ benutzt. Hiermit ist durchaus nicht ausgesprochen, dafs jener Werth theoretisch unrichtig sei, sondern es kann dies seinen Grund auch in einer noch nicht berücksichtigten, sekundären Erscheinung haben. Die Berechnung der Arbeitsgröfsen aus den elektrischen Gröfsen geschah nach den Formeln 12.

Die Uebereinstimmung zwischen den Versuchen und der Theorie ist eine befriedigende.

Uebertragungssystem zwischen Arbeits- und Ruhestrom.

Vom K. Telegraphen-Inspektor O. Canter in Bromberg.

Bei den bisher gebräuchlichen Uebertragungssystemen zwischen Arbeits- und Ruhestrom hat der Arbeitsstromapparat den äufseren Ruhestromkreis zu unterbrechen und in demselben Augenblicke für den Uebertragungs-Ruhestromapparat einen neuen Stromkreis zu schliefsen. Beides läfst sich gleichzeitig nur mit Hülfe besonderer, am Arbeitsstromapparate angebrachter Kontaktvorrichtungen erreichen. Letztere würden entbehrlich sein, wenn die Nothwendigkeit, für den Uebertragungs-Ruhestromapparat einen neuen Stromkreis herzustellen, wegfiele, oder wenn sich wenigstens dieses jetzt unbedingte Erfordernifs in einen nur wünschenswerthen Vortheil umwandeln liefse.

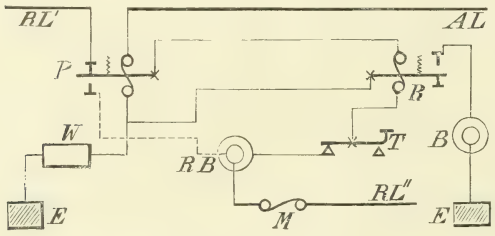
Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, habe ich versucht, ein Uebertragungssystem herzustellen, bei welchem die allgemein gebräuchlichen Apparate ohne irgend welche Hülfsvorrichtungen verwendet werden können. Dasselbe ist in umstehender Abbildung dargestellt. In dieser bedeuten: P ein polarisirtes, R ein gewöhnliches Relais, M einen für Ruhestrombetrieb eingerichteten Farbschreiber, AL die Arbeitsstromleitung, RL' und RL'' die beiden Zweige der Ruhestromleitung, B die Uebertragungsbatterie, RB die Ruhestrombatterie und W einen künstlichen Widerstand, der etwa dem der Arbeitsstromleitung (einschliefslich der zugehörigen Apparate) gleichzusetzen ist. Die beim Endamte von AL und beim Uebertragungsamte aufgestellten Arbeitsstrombatterien liegen mit gleichnamigen Polen an Erde und sind so geschaltet, dafs nur der aus der Leitung AL beim Uebertragungsamte ankommende Strom ein Ansprechen des polarisirten Relais herbeiführt.

Wird die Ruhestromleitung bei irgend einem Amte durch Tastendruck unterbrochen, so legt sich der Hebel des Relais R gegen den oberen Kontakt und schliefst die Uebertragungsbatterie B, von welcher jetzt ein Stromtheil durch den künstlichen Widerstand W zur Erde abfliefst, während der andere Stromtheil durch das polarisirte Relais P, dessen Zunge bei der oben erwähnten Richtung des Uebertragungsstromes in Ruhe verbleibt, in die Leitung gelangt.

Durchfliefst aber ein Strom aus der Leitung AL das polarisirte Relais, so bewegt sich dessen Zunge vom Ruhe- zum Telegraphirkontakte und unterbricht hierdurch die Ruhestromleitung. In diesem Augenblicke wird, wenn man zunächst die in der Abbildung durch eine punktirte Linie angedeutete Verbindung nicht vorhanden sein läfst, auch der Hebel des

Relais R vom unteren zum oberen Kontakte übergehen und die Uebertragungsbatterie in Thätigkeit setzen. Der aus ihr in die Arbeitsstromleitung abfliefsende Stromtheil schwächt nun zwar den ankommenden Strom, doch wird letzterer, wenn die Leitung AL nicht mit zu bedeutenden Nebenschliefsungen behaftet ist, noch stark genug sein, die bereits am Telegraphirkontakte liegende Zunge des polarisirten Relais an diesem Kontakte festzuhalten.

Thatsächlich haben die nach dieser Richtung hin angestellten Versuche gute Ergebnisse geliefert; indessen störte es den Beamten auf dem Endamte der Arbeitsstromleitung, dafs, sobald er beim Telegraphiren den Tastenhebel in die Ruhelage zurückbrachte, der Anker seines Schreibapparates unter der Einwirkung des noch in der Leitung befindlichen Uebertragungsstromes jedesmal gegen die Kerne schlug. Nur um dieser Erscheinung, welche übrigens auf die Korrespondenz selbst keinen Einfluss hat, zu begegnen, habe ich von der Ruhestrombatterie einige Elemente mittelst der in der Abbildung durch die punktirte Linie angedeuteten Verbindung für das Relais R abgezweigt. Der beim



Ansprechen des polarisirten Relais P auf einen aus AL kommenden Strom jetzt hergestellte Schlufs jenes Batteriezweiges hat nur zu verhüten, dafs der Hebel des Relais R den oberen Kontakt erreicht. Es wird daher jetzt B überhaupt nicht geschlossen, also auch der Arbeitsstrom nicht geschwächt. Eine Bewegung des Relaishebels innerhalb engerer Grenzen (während des sogenannten Schwebens der Zunge des polarisirten Relais) wirkt auf die Korrespondenz in keiner Weise störend. Um einen rechtzeitigen Schlufs der in Betracht kommenden Stromkreise (desjenigen der erwähnten Batterieabzweigung bei Berührung der Zunge des polarisirten Relais mit dem Telegraphirkontakte und desjenigen der Ruhestromleitung bei Berührung der Zunge mit dem Ruhekontakte) herbeiführen zu können, hat man nur die Kontakte des polarisirten Relais enger als die des gewöhnlichen Relais zu stellen. Es wird dann die Zunge des ersteren den bezüglichen Stromkreis immer schliefsen, bevor der Hebel des letzteren seinen Weg vom unteren zum oberen Kontakte zurückgelegt hat.

Besondere Umschalter sind, wie aus der Abbildung ersichtlich, für das System nicht erforderlich, da letzteres in derselben Schaltung sowohl Uebertragung, als auch Abwickelung der eigenen Korrespondenz zuläfst. Will ferner das Uebertragungsamt nur in die Leitung AL sprechen, so sind die beiden Zweige der Ruhestromleitung am Blitzableiter direkt zu verbinden; soll dagegen das Endamt von AL die Korrespondenz des Uebertragungsamtes mit Aemtern der Ruhestromleitung nicht mitlesen, so ist am Blitzableiter der Arbeitsstromleitung Erdstellung zu nehmen.

Umschalter für Fernsprecher, Mikrophon und Glocke.

Von Premierlieutenant VON LAFFERT.

In manchen Fällen, namentlich im Privatgebrauche ist es wünschenswerth, bei gleichzeitiger Anwendung von Fernsprecher, Mikrophon und Lärmglocke, sowie der durch Mikrophon bedingten Batterie eine Vorrichtung zum Umschalten zu besitzen, welche automatisch wirkt, und somit auch dem Laien den Gebrauch der genannten Apparate ohne vorhergegangene Anweisung gestattet.

Bei Konstruktion des nachfolgend beschriebenen Apparates lag die Absicht vor, zwei Zimmer durch Fernsprecher zu verbinden, ohne einer bestimmten Person die Bedienung der letzteren übertragen zu müssen; es sollte vielmehr jedes Mitglied des im Zimmer aufhältlichen Personales, sowie jeder Andere sich ohne Weiteres selbst des Apparates bedienen können, ohne dafs eine fehlerhafte Schaltung zu befürchten wäre.

Wenn die Ruftrompete als Wecker unter vielen Verhältnissen vollständig genügt, so giebt es doch manche Fälle, in denen die Anwendung eines vollkommneren Weckinstrumentes erwünscht ist.

So auch im vorliegenden Falle, wo es sich um einen sehr regen Fernsprechverkehr handelt.

Waren z. B. gerade mehrere sprechende Personen auf der Empfangsstation anwesend, als das Rufsignal mit der Trompete gegeben wurde, so hörte man es nicht, und das fortgesetzte Hineinblasen in die Trompete konnte recht störend wirken, wie es überhaupt nicht angenehm ist, bei sehr reger Korrespondenz sich derselben häufig zu bedienen, zumal es vorkommt, dafs sie dann wegen Ansammlung von Feuchtigkeit oder aus anderen Gründen versagt.

So vorzüglich demnach die Ruftrompete innerhalb gewisser Grenzen ist, so bleibt es doch bei manchen Gelegenheiten erwünscht, einen Glockenwecker anzuwenden.

Da das Mikrophon so wie so die Anwendung einer Batterie verlangt, ist hier dem Batterie-

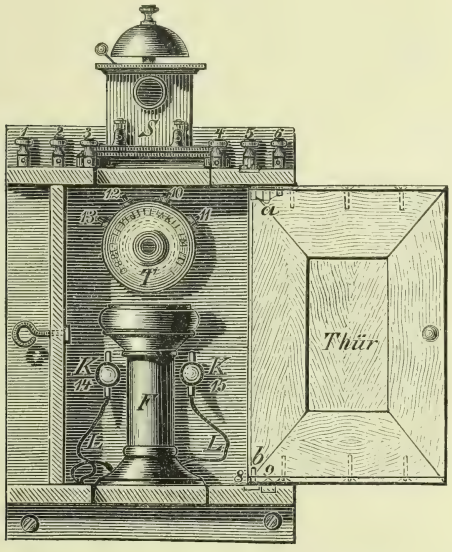
wecker der Vorzug vor dem elektromagnetischen Läutewerk gegeben worden.

Der zu besprechende Apparat hat die Gestalt eines verschliefsbaren Schränkchens, Fig. 1, in dessen Innerem an der oberen Hälfte der Rückwand ein Geber oder Transmitter *T* angeschraubt ist; darunter steht ein Fernsprecher (von Siemens & Halske) *F*, durch Leitungsschnüre *L L* mit den an der Rückwand befindlichen Klemmschrauben *K, K* verbunden.

Auf dem Schränkchen steht die Signalglocke *S*, versehen nach Art der Einrichtung bei Haustelegraphen mit einer Fallscheibe, welche markirt, dafs es geläutet hat, für den Fall, dafs Niemand anwesend sein sollte.

Für gewöhnlich ist auf beiden Stationen die Thür des Schrankes geschlossen, dann sind beide Wecker in die Leitung eingeschaltet.

Fig. 1.



Zum Gebrauche öffnet man die Thür. Durch die Drehung derselben vollziehen sich nach einander folgende Vorrichtungen:

1. der Wecker wird ausgeschaltet;
2. die Batterie wird in die Leitung eingeschaltet, wodurch der Wecker auf der anderen Station ertönt;
3. die Batterie wird wieder ausgeschaltet;
4. der Fernsprecher wird mit der Leitung verbunden, und endlich
5. ein Element der Batterie in den Transmitter eingeschaltet.

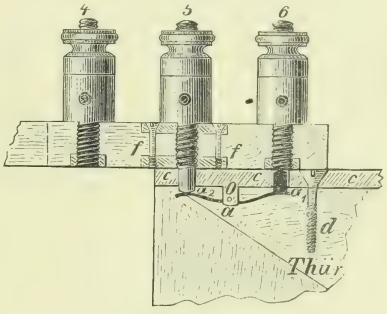
Nachdem auf der Empfangstation nach Ertönen des Weckers ebenfalls die Thür geöffnet worden ist, beginnt der Verkehr, indem der Fernsprecher aus dem Schranke heraus zum Hören ans Ohr genommen, in den Schrank aber gesprochen wird.

Dieser letztere hat aufser den aufgeführten Aufgaben den Zweck, den empfindlichen Transmitter und den Fernsprecher vor Unberufenen verschliefsen und vor Staub schützen zu können, sowie auch durch seine Mafse zu verhindern, dafs der Sprechende seinen Mund unmittelbar an die Schallöffnung des Transmitters bringe, wodurch die gesprochenen Laute weniger verständlich wiedergegeben werden, als wenn das Sprechen in einiger Entfernung geschieht.

Die angegebenen Umschaltungen vollziehen sich dadurch, dafs eine bei *a*, Fig. 1, in die obere Metallleiste der Thür eingelassene Kontaktfeder die Klemmschraube 5, wenn die Thür geschlossen ist, mit 4, wenn halb auf, mit 7, wenn aber ganz auf, mit 6, und ferner in diesem letzten Falle gleichzeitig eine in die untere Metallleiste bei *b* einschnappende Kontaktfeder 9 mit dem Thürzapfen 8 sich metallisch verbindet.

Fig. 2 zeigt im Einzelnen in halber natürlicher Gröfse die Kontaktfeder *a* bei geöffneter Thür (Moment der Verbindung der Klemmschraube 5 und 6 und dadurch Einschaltung des Fernsprechers in die Leitung).

Fig. 2.



Die auf der oberen Thürkante durch Schrauben *d* befestigte Messingleiste hat bei a_1 und a_2 Durchbohrungen für den Kontakt und für den als Thürscharnier dienenden Zapfen der Klemmschraube 5 und bei *o* einen Ansatz als Lager für den Drehpunkt der hebelartig wirkenden Stahlfeder *a*, auf welche der Messingkontakt a_1 aufgelöthet ist.

Der Scharnierzapfen der Schraube 5 drückt den einen Arm der Feder *a* hinab, bleibt daher mit ihr in steter metallischer Verbindung und verleiht dem anderen Arme das Bestreben, den Kontakt nach oben zu drücken, welcher, beim Oeffnen der Thür einen Kreisbogen beschreibend, gegen den nach vorn und den Seiten überstehenden Schrankdeckel, Fig. 3, (Ansicht von oben) drückt.

Die rechte Ecke des Schrankdeckels ist an ihrer unteren Seite, wie aus Fig. 4 ersichtlich, ausgestattet.

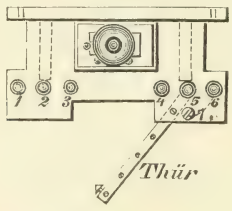
ff ist eine durch Schrauben befestigte Metallführung für die Klemmschraube 5, aus welcher der Scharnierzapfen hervorragt. Um diesen herum sehen wir einen halbkreisförmigen, aus fünf Theilen bestehenden Bügel eingelassen.

Drei Theile — bei 4, 7 und 6 — sind aus Messing, und die gleichnummerigen Klemmschrauben, Fig. 2, sind in sie eingeschraubt; die dazwischen liegenden, punktirt gezeichneten Theile sind aus Elfenbein.

Endlich bleibt noch zu bemerken, dafs die untere Thürkante mit gleicher Messingleiste *a*, Fig. 5, wie die obere versehen ist. — Die Fig. 5 zeigt die rechte, untere Ecke der Thür und des Schrankes im Durchschnitt.

Ueber die Oeffnung für den auf dem Bodenbrete festgeschraubten Scharnierzapfen *b* ist eine

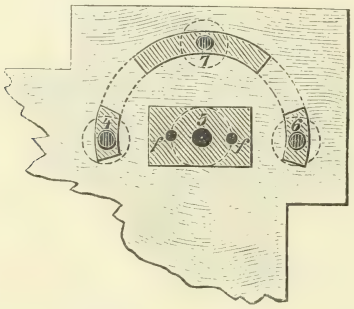
Fig. 3.



Feder *c* aufgeschraubt, welche die stetige metallische Verbindung zwischen *a* und *b* verbürgt.

Wird die Thür ganz geöffnet, so schnappt in die konische Vertiefung *d* der Messingleiste der Kegel *e* der in den überstehenden Theil des Bodenbretes eingelassenen — bei J' von vorn, bei J'' von oben und bei J''' von der Seite gesehenen — Feder ein, und Scharnierzapfen und Kontaktfeder (8 und 9 der Fig. 1) sind metallisch verbunden.

Fig. 4.



Es erübrigt, noch einen Blick auf die Drahtverbindungen, welche auf der Hinterseite der Rückwand des Schränkchens hinlaufen, und den Stromlauf zu werfen.

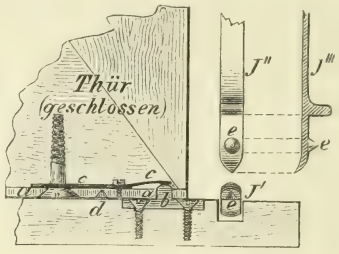
Zur Veranschaulichung diene die untenstehende schematische Darstellung, Fig. 6, in welcher *F* der Fernsprecher, *T* der Transmitter, *W* der Wecker und *B* die aus mehreren Leclanché-Elementen bestehende Batterie, *L* die Leitung und *E* eine Erdplatte oder die Rückleitung ist.

Bei geschlossener Thür verbindet die Kontaktfeder die Klemmen 5 und 4, der Wecker ist in die Leitung *L E* eingeschaltet und ertönt, sobald ein genügend starker Strom in derselben auftritt.

Bei halbgeöffneter Thür verbindet die Kontaktfeder die Klemme 5 mit 7, die eigene Batterie ist in die Leitung eingeschaltet, entsendet in dieselbe einen Strom, der den Weckapparat der Empfangstation ertönen läfst, wenn daselbst die Schrankthür geschlossen ist.

Bei ganz geöffneter Thür verbinden die Kontaktfedern die Klemmen 5 mit 6 und 8 mit 9, wodurch der Fernsprecher *F* in die Lei-

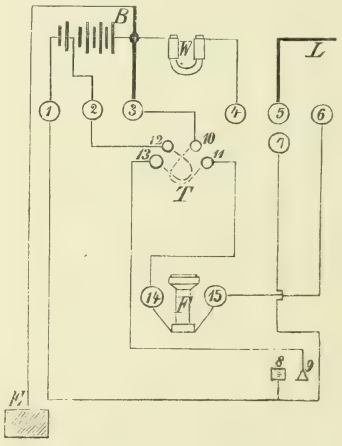
Fig. 5.



tung *L E* eingeschaltet und ein Element der Batterie *B* über 8 und 9, Fig. 1 und 6, mit dem Transmitter *T* verbunden wird, dessen primäre Induktorrolle zwischen 12 und 13 liegt, während die sekundäre an 10 und 11 endet.

Der ganze Apparat wird mittels vier Schrauben an einer Wand befestigt.

Fig. 6.



Die Gröfsenverhältnisse, soweit nicht aus den Figuren ersichtlich, ergeben sich aus der als bekannt vorauszusetzenden Gröfse eines Fernsprechers von Siemens & Halske.

Die elektrische Eisenbahn zu Grofs-Lichterfelde.

Im Jahre 1879 bereits war auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung eine kleinere elektrische Eisenbahn von Siemens & Halske hergestellt und für Personenbeförderung in Betrieb gesetzt worden, und seitdem sind auch auf mehreren

anderen Ausstellungen ähnliche Anlagen gemacht worden. Die erste im Grofsen ausgeführte elektrische Eisenbahn aber ist soeben von Siemens & Halske zu Grofs-Lichterfelde bei Berlin vollendet worden. Am 12. Mai haben die Probefahrten auf dieser Bahn stattgefunden, und durch dieselben ist mit bestem Erfolge der Beweis erbracht, dafs die elektrische Kraftübertragung zur Bewegung von Wagen für Personen- und Güterbeförderung wirklich brauchbar ist. Mit der auf den 16. Mai anberaumten Eröffnung der genannten Bahn für den Personenverkehr tritt daher die elektrische Eisenbahn thatsächlich und mit berechtigter Aussicht auf eine bedeutende Zukunft in Mitbewerbung mit den übrigen Anlagen, welche den Personen- und Güterverkehr auf Eisenschienen vermitteln. Wir begrüfsen es freudig, dafs wie die erste Ausführung im Kleinen, so auch die erste elektrische Eisenbahn im Grofsen auf deutschem Boden entstanden ist, als ein neues Merkzeichen deutschen Erfindungs- und Unternehmungsgeistes.

Da wir später ausführlicher auf das Technische dieser Anlage zurückzukommen beabsichtigen, so machen wir heute nur einige allgemeinere Angaben über dieselbe.

Die elektrische Eisenbahn in Lichterfelde führt von dem Bahnhofe der Anhaltischen Eisenbahn nach der Haupt-Kadettenanstalt und ist $2\frac{1}{2}$ km lang. Die Spurweite beträgt 1 m; die Stahlschienen sind, wie bei Eisenbahnen üblich, auf Holzquerschwellen befestigt; überhaupt entspricht der ganze Unterbau dem einer Sekundärbahn. Etwa $\frac{1}{2}$ km vom Bahnhofe entfernt, ist in dem Maschinengebäude der Wasserwerke eine durch eine Dampfmaschine getriebene dynamoelektrische Maschine aufgestellt, deren Strom mittels unterirdischer Leitungsdrähte den Schienen der Bahn zugeführt wird und durch diese über die gegen ihre Axen isolirten Räder des Wagens zu der auf dem Wagen unter dem Fufsboden befindlichen, äufserlich nicht sichtbaren Dynamomaschine gelangt, welche durch ihn gedreht, ihrerseits mittels einer Reihe von stählernen Spiralfedern die Räder des Wagens in Umdrehung versetzt und dadurch denselben fortbewegt. Der Wagen ist denjenigen einer gewöhnlichen Pferdebahn durchaus ähnlich; er bietet aufser dem Führer für 20 Personen Raum; er hat nämlich 12 Sitzplätze und 8 Stehplätze. Die Einleitung und Unterbrechung des elektrischen Stromes vermittelt eine Kurbel, die sich auf jedem Wagenperron zur Hand des Wagenführers befindet. Daneben ist die Wagenbremse und Signalglocke angebracht, so dafs eine Person den Wagen bedienen und auch die Billetausgabe besorgen kann. Der Wagen ist symmetrisch gebaut und kann beliebig vor- oder rückwärts fahren, ohne umgedreht zu werden.

Der behördlichen Anordnung gemäfs, soll die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit 15 km in der Stunde betragen und darf an keiner Stelle 20 km in der Stunde übersteigen, obgleich eine weit gröfsere Geschwindigkeit erzielt werden könnte.

Die Vorzüge des elektrischen Betriebes sind kurz gefafst etwa folgende: Der zum Betriebe erforderliche Motor — Dampf- oder Luftmaschine — befindet sich nicht auf dem Wagen und braucht somit nicht als sehr bedeutende todte Last beständig mit fortgeschleppt zu werden. Hierdurch wird der Wagen leichter und kann auch selbst leichter gebaut werden. Es genügt demnach wieder eine geringere Betriebskraft, wie auch der Bahn-Unterbau — Schienen, Schwellen, Brücken u. s. w. — wieder entsprechend leichter sein kann. Die elektrische Betriebsmaschine im Wagen besitzt gegen ihre Leistung nur ein verhältnifsmässig sehr geringes Gewicht, kann direkt in jeden Wagen angebracht werden und führt keine Gefahr oder irgend welche Unbequemlichkeiten herbei. Das geringe Wagengewicht gestattet ein leichtes und rasches Anhalten und Bremsen des Wagens. Die Verwendung von stationären Dampfmaschinen für den Betrieb von Eisenbahnen bietet den ferneren Vortheil, dafs nicht allein die Kesselheizung, sondern auch die Dampfverwendung eine vortheilhaftere ist, und besonders günstig erscheint, wenn von einer gröfseren Dampfkraft der Betrieb der Stromerzeugungsmaschine abgezweigt wird. Kann man aber eine vorhandene Wasserkraft benutzen, die durchaus nicht in der Nähe der Bahn zu liegen braucht — wie dies auch von jedem anderen Kraftmotor gilt —, so kann man durch Vermittelung der Elektrizität, ohne Aufwand von Brennmaterial, Bahnen betreiben, wie dies auf keine andere Weise möglich ist. Es ist hierin ein weiterer und ganz besonderer Vorzug des elektrischen Bahnbetriebes zu suchen. Bei zweigeleisigen Bahnen kann dieselbe stromerzeugende dynamoelektrische Maschine beide Geleise mit Kraft versorgen. Es können auch bei passender Einrichtung auf demselben Geleise zwei oder mehrere Wagen zu Zügen verbunden werden oder in Zwischenräumen hinter einander fahren.

Der Wasserstandszeiger.

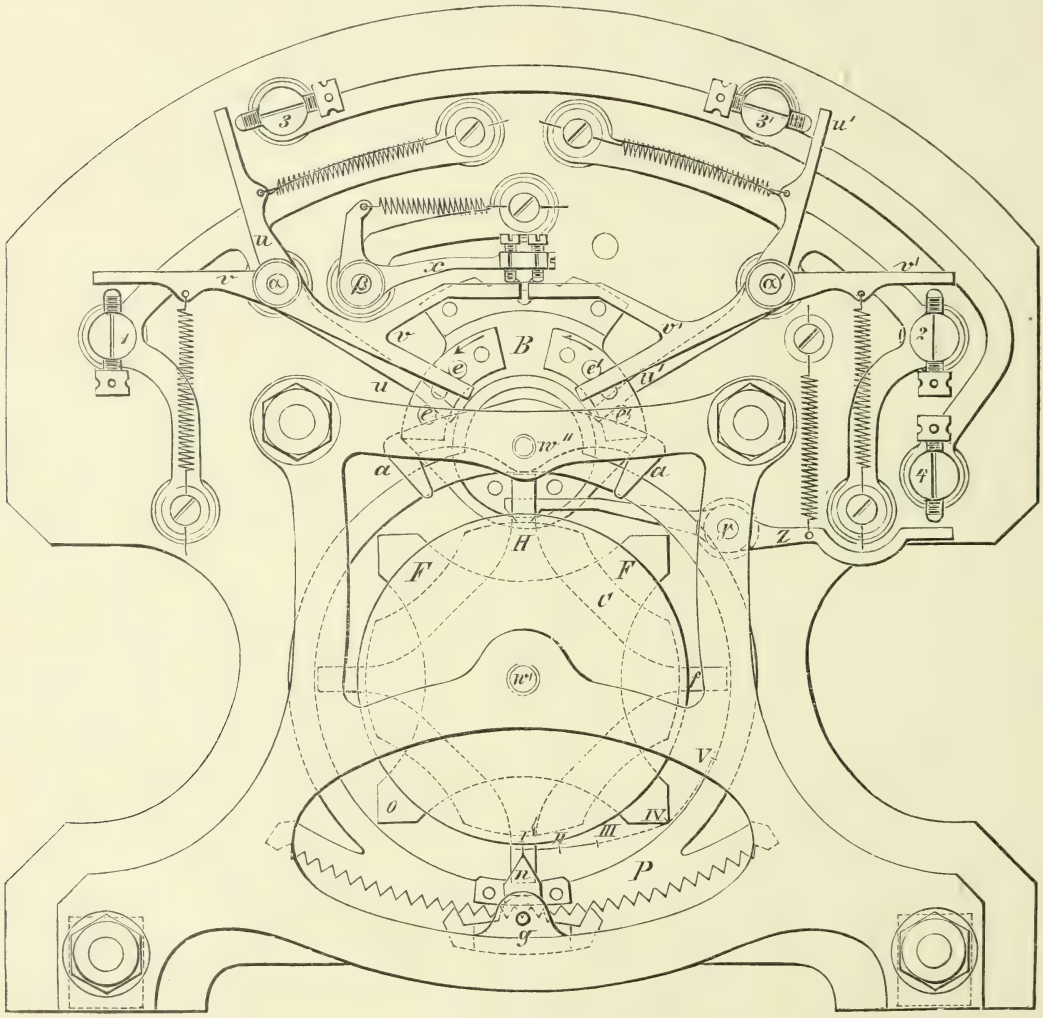
Von O. Schäffler in Wien.

Der nachstehend beschriebene Wasserstandszeiger hat seine jetzige Einrichtung und besonderen Eigenthümlichkeiten unter Berücksichtigung der früher gemachten Erfahrungen im Hinblick auf die an ihn gestellten, in den einzelnen Fällen wechselnden Anforderungen er-

halten. Während manche Wasserbehälter beträchtliche Ausdehnung und geringe Tiefe besitzen, die Hebung und Senkung des Wasserspiegels äufserst langsam eintreten und die vom Apparate anzuzeigende Wassermenge einem Unterschiede in der Höhenlage des Spiegels von kaum 1 cm entspricht, fassen andere Behälter — wie z. B. gewöhnlich jene der Wasserstationen der österreichischen Eisenbahnen — nur eine geringe Menge Wasser, sind dabei sehr tief, aber von geringem Durchmesser, und das in sie eindringende Wasser verursacht in ihnen einen lebhaften Wellenschlag.[1]) Wenngleich die Kosten einer zweiten Drahtleitung in einem vorliegenden Falle bei ihrer Kürze noch so gering wären, so wird eigenthümlicher Weise meist als erste Bedingung gestellt, dafs der Wasserstandszeiger nur einer einzigen Leitung bedürfe. Aus mehr stichhaltigen Gründen ist man gegen die Anbringung irgend einer elektromagnetischen Einrichtung am Kontaktapparate, wie beispielsweise der Kontakt verschiebende Elektromagnet an meinem Regenanzeiger wäre; die Kontaktvorrichtung soll vielmehr eine rein mechanische Einrichtung erhalten.

Der Wasserstandszeiger besteht aus drei Theilen: dem Kontaktapparate, dem Registrirapparate und dem Zeigerapparate. Bei dem für das Wasserwerk der Stadt Agram ausgeführten Apparate steht der Kontaktapparat, wie immer, am Wasserbehälter, der Registrirapparat im Rathhause, der Zeigerapparat im Maschinenhause; von letzterem läuft ein einfacher Draht nach dem Rathhause und von da weiter nach dem Behälter.

Fig. 1.



Der Kontaktapparat.

Der Kontaktapparat ist in Fig. 1 und 2 skizzirt. Auf der Welle w^1 ist das Kettenrad K', die Hemmplatte H, der Fänger F und die Kontaktscheibe C befestigt. Lose auf derselben sitzt noch ein zweites Kettenrad K''. Letzteres, sowie die Kontaktscheibe C sind in gleicher Entfernung vom Mittelpunkte mit den einander

[1]) Ein Apparat wurde auch als Anzeiger des wechselnden Wasserstandes eines Flusses verlangt.

überragenden Anschlagstiften m und m' versehen.

Auf der Axe w'' ist der Anker a, das mit der vorspringenden Nase n versehene Kontaktpendel P und isolirt der Steuerbogen B befestigt.

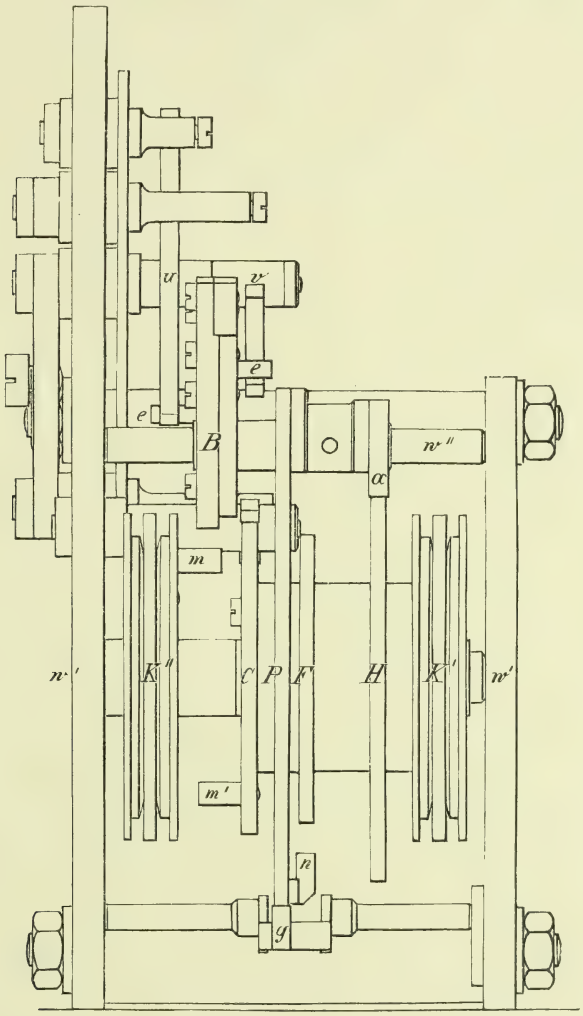
Das Pendel trägt die gegen einander und gegen den Steuerbogen isolirten Stiftenpaare e, e und e', e', welche in Wechselwirkung zu den sich um die Axzapfen α und α' drehenden Kontakthebelpaaren u, v und u', v' stehen.

Ueber der Stirn des mit einem Einschnitte

rad K'', dann um die Rolle eines Gegengewichtes und zurück über das Kettenrad K'. Steigt der Schwimmer, so dreht sich das Kettenrad K'' unter der Einwirkung des Gegengewichts nach links, und die Welle w' wird gleichzeitig durch das Gegengewicht so lange und so weit nachgedreht, bis der Anschlagstift m' der Kontaktscheibe wieder an dem Anschlagstifte m des Kettenrades K'' anliegt.

Während dieser Drehung erfafst einer der vier Daumen o des Fängers F das Kontakt-

Fig. 2.



versehenen Steuerbogens B gleitet der um den Axzapfen β bewegliche Kontakthebel x und über dem Mantel der Kontaktscheibe C der sich um den Axzapfen γ drehende Kontakthebel z.

Die Schrauben 1 und 2 sind Gangbegrenzungs- und die Schrauben 3, 3' und 4 mit Metallstreifen mit einander leitend verbundene Kontaktschrauben für die bezüglichen Kontakthebel. Sämmtliche Axzapfen für die Kontakthebel sind gegen das Apparatgestell und unter einander isolirt.

Die Schwimmerkette läuft über das Kettenpendel P an der Nase n und schiebt es so weit vor sich her, bis es, bei hinreichender Steigung des Schwimmers, in der Höhe IV aufser den Bereich des Daumens o tritt und in die senkrechte Lage zurückfällt.

Während der ersten Hälfte des Weges I bis IV, d. i. I bis III, liegt der Kontakthebel x vermöge des Einschnittes im Steuerbogen B am Kontakthebel v^1 auf; der Kontakthebel z aber ist von der Kontaktschraube 4 durch die Erhöhung an der Kontaktscheibe C abgehoben.

Während der weiter fortschreitenden Bewe-

gung über die zweite Weghälfte III bis IV wird aber der Kontakthebel x durch die Erhöhung am Steuerbogen vom Kontakthebel v' abgehoben und der Kontakthebel z in Folge der Vertiefungen in der Kontaktscheibe an die Kontaktschraube 4 angelegt. Beide Kontakte können demnach nur dann gleichzeitig stattfinden, wenn der Daumen o sich in Ruhe oder bei beliebig gerichteter Bewegung auf dem Wege III bis IV bezw. V befindet und das Pendel im Rückgange von III auf I ist. Bevor das im Rückgange befindliche Pendel seine Kontaktzone nicht verlassen hat, kann auch die Kontaktscheibe die ihre nicht verlassen.

Bei rückgängiger Bewegung der Welle w' trifft der der Nase n folgende Daumen o an dem Punkte III — und somit auch die Kontaktscheibe — an der Anfangsgrenze der Kon-

Fig. 3.

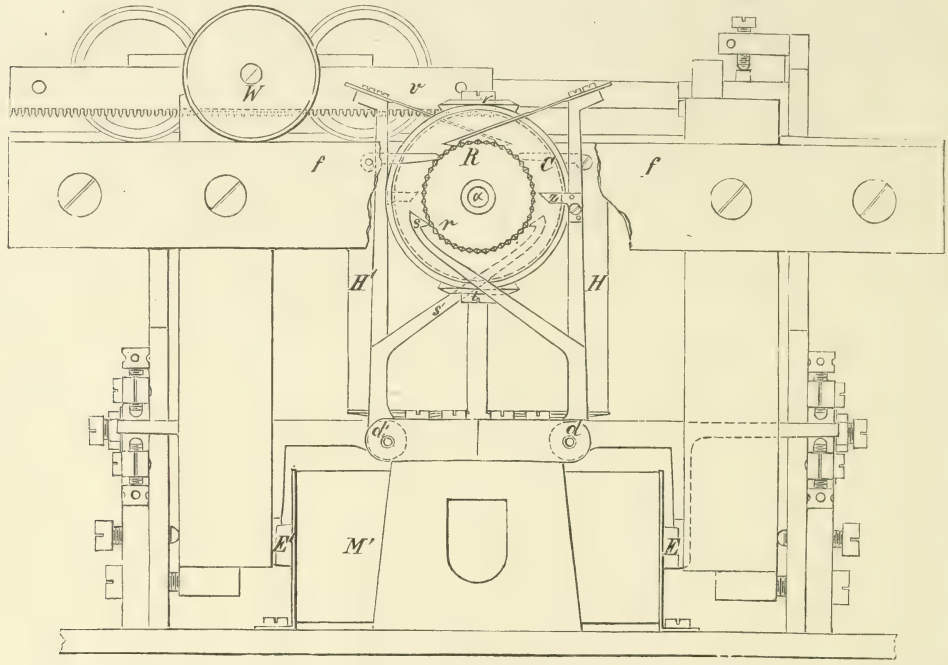
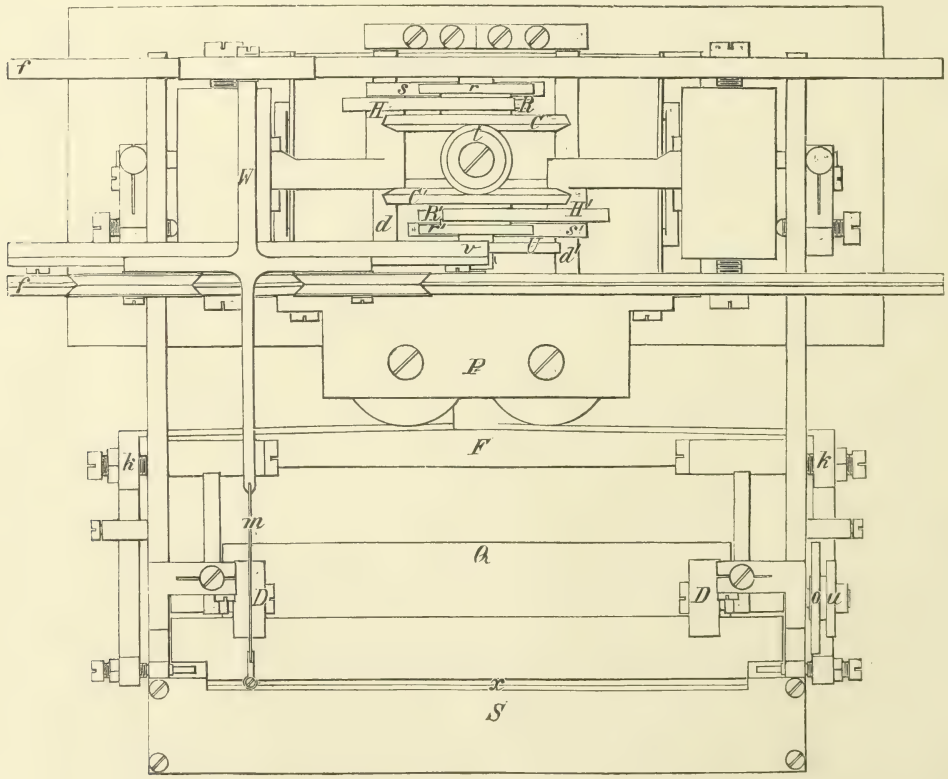


Fig. 4.



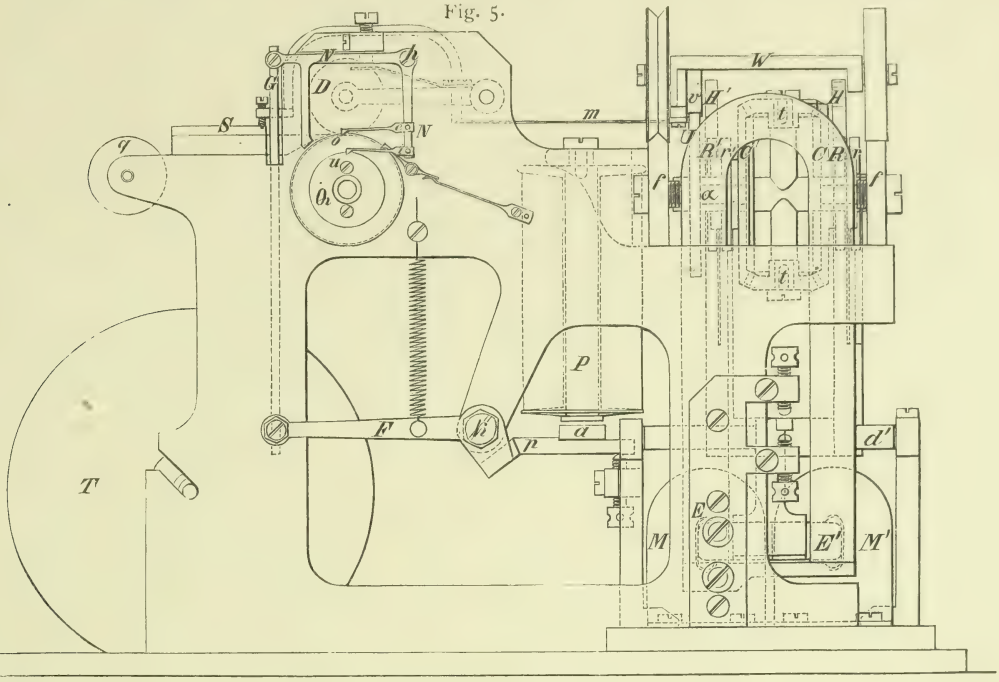
takte erst dann ein, wenn die voransinkende Nase den Weg von III auf II schon zurückgelegt hat. Bei zu schnell vorschreitender Bewegung hält der Anker *a* die Welle *w'* an dem Arme *f* der Hemmplatte *H* so lange an, und somit auch die Kontaktscheibe *C* an der Endgrenze ihres Kontaktes, bis das auf der Ankeraxe *w''* mit befestigte Kontaktpendel den Weg III bis II durchlaufen hat.

Durch diese Einrichtung wird den störenden Einflüssen etwaigen Wellenschlages der Wasserfläche, des längeren Verbleibens des Schwimmers an einer Kontaktstelle, der Unterbrechung oder Wiederholung u. s. w. eines Kontaktes vorgebeugt. Während der Bewegung des Kontaktpendels von I nach III wird auch der Steuerbogen mit den Stiftenpaaren *e*, *e* und *e'*, *e'* in der durch die eingezeichneten Pfeile angedeuteten Richtung gedreht, und es gelangt hierdurch der Kontakthebel *v'*, dem vorderen der Stifte *e'* folgend und sich gegen die Begrenzungsschraube 2 legend, mit dem Kontakthebel *x* in Berührung, der Kontakthebel *u'* entfernt sich noch mehr von der Kontaktschraube 3', sowie auch der Kontakthebel *v* vom Kontakthebel *x*, und der Kontakthebel *u* legt sich, dem hinteren Stifte *e* folgend, an die Kontaktschraube 3 an.

Diese gegenseitige Lage der die Kontakte vermittelnden Theile bleibt unverändert, während sich das Kontaktpendel von II nach IV und wieder zurück nach II bewegt.

Es wird somit, wenn das Hebelpaar *u v* mit dem positiven und das Hebelpaar *u' v'* mit dem negativen Pole einer Batterie, der Hebel *x* mit der Leitung und der Hebel *z* mit der Erde in Verbindung steht, während der Dauer des Pendelrückganges von III auf II ein negativer Strom in die Linie gesandt, indem während dieser Zeit der negative Pol der Batterie über die Hebel *v'* und *x* mit der Leitung, der positive Pol aber über den Hebel *u*, die Kontaktschrauben 3 und 4 und den Hebel *z* mit der Erde in Verbindung gebracht wird.

Fig. 5.



In verwandter Weise arbeitet der Kontaktapparat, wenn der Schwimmer um einen gewissen Werth sinkt, nur dafs dann in der vorerwähnten Dauer und Weise ein positiver Strom in die Linie gesandt wird, indem der positive Pol der Batterie über die Hebel *v* und *x* mit der Leitung, und der negative Pol über Hebel *u'*, die Kontaktschrauben 3' und 4 und Hebel *z* mit der Erde in Verbindung tritt.

Damit das Kontaktpendel den Weg III bis II nicht zu rasch zurücklege, ist es mit einem gezahnten Bogen versehen, in den ein oszillirender Anker *g* eingreift.

Jeder durch den vorbeschriebenen Apparat gegebene Kontakt dauert eine Sekunde, und es erfolgt je ein Kontakt, sobald die Wassermenge um 100 hl (2,3 cm Höhenbewegung des Schwimmers) steigt oder fällt.

Der Registrirapparat.

Der elektromagnetische Theil dieses in Fig. 3 bis 5 dargestellten Apparates besteht aus zwei um die Axen *d* und *d'* schwingenden, mit den gleichnamigen Polen gegen einander gerichteten und sich einander wechselweise als Anker dienenden polarisirten Elektromagnete *E* und *E'* mit den festen Multiplikationsspulen *M* und *M'*; und zwar dient der um die Axe *d'* bewegliche Magnet als Anker, wenn ein negativer, der um die Axe *d* bewegliche Magnet jedoch, wenn ein positiver Strom aus der Leitung in die Multiplikationsspulen gelangt.

Auf den Ankerhebelaxen d und d' sitzen weiter die mit den Sperrhaken s und s' versehenen Schöpfhebel H und H' fest, welche in die Schöpfräder R bezw. R' eingreifen. Das Schöpfrad R, das Kegelrad C und das Sperrrad r, welch letzteres mit Hülfe des Sperrhakens s ein Vorschleudern und mit Hülfe des am Schöpfhebel H angebrachten Zahnes z ein Zurückgehen des Kegelrades C verhindert, sind zusammen auf einer Hülse befestigt, die sich um die Axe a dreht. In gleicher Weise sind auf einer zweiten sich um die Axe a drehenden Hülse das Schöpfrad R' — in welches der Schöpfhebel H' eingreift —, das Kegelrad C' und das Sperrrad r' — in das der Haken s' und der Zahn z eingreifen — befestigt.

In die beiden Kegelräder C und C' greifen zugleich die zwei konischen Getriebe t und t ein, welche diametral gegen einander gelagert sind und deren bewegliche Drehaxe von der Axe a getragen wird.

Auf der Axe a ist ferner noch das Zahnrad U befestigt, welches demnach bei jedem, durch das Steigen des Wasserspiegels bedingten Hub des Schöpfhebels H^1 eine vorschreitende und bei jedem, durch das Sinken des Wasserspiegels bedingten Hub des Schöpfhebels H eine rückgängige Drehung erleidet. Dieses Zahnrad U greift endlich in die gezahnte Stange v des auf den Führungsschienen f, f laufenden Wagens W ein, der mit dem die Verschiebungen markirenden Stifte m versehen ist. Es macht also auch dieser Stift, entsprechend dem Steigen und Sinken des Wasserspiegels, eine vorschreitende oder rückgehende Bewegung über einem Papierbande, welches sich, von der Trommel T kommend, um den drehbaren Cylinder Q legt, an welchen es vermittelst der stellbaren Druckrollen D, D angedrückt wird und durch die unterhalb des Markirstiftes mit einer Spalte x versehenen Kulisse S über die Walze q läuft. Die jeweilige Stellung des Markirstiftes wird durch einen über demselben der Spalte entlang laufenden Rahmen G in Zeiträumen von je 5 Minuten registrirt, indem dieser jenen auf das Papierband drückt.

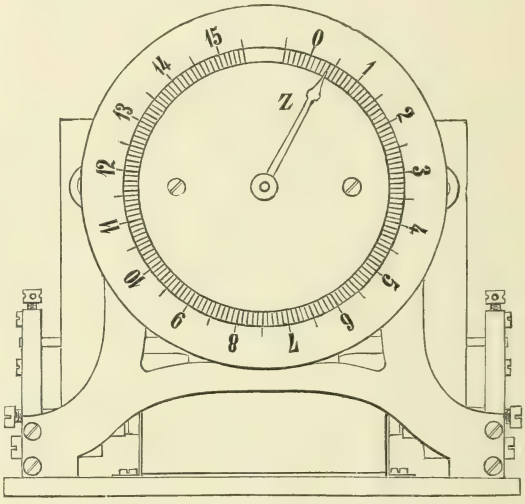
Die Führung dieses Rahmens erfolgt durch den kleinen, sich um den Axzapfen h drehenden Winkelhebel NN und den sich um die Zapfen k, k drehenden Hebelrahmen F, an deren Armenden er beweglich gelagert ist. Die Bewegung des Rahmens G besorgt der Elektromagnet P, dessen Multiplikation mit einer mit 5-Minutenkontakten versehenen Zimmeruhr in elektrischer Verbindung steht, und dessen Anker a an dem Armende p des Hebelrahmens F angebracht ist.

Bei Senkung des Rahmens G macht der verticale Arm des Winkelhebels $N N$ eine Drehung nach rechts, während welcher der Stöfser e über einen Zahn des auf der Axe des drehbaren Cylinders Q befestigten Schöpfrades o gleitet; bei Rückgang des Rahmens G und des Winkelhebels $N N$ wird demnach der Cylinder Q und das an dessen Mantel angedrückte Papier um den Werth dieses Zahnes weiter geschoben.

Auf je elf Zähne des Schöpfrades o folgt ein Zahn des zweiten, auf der Axe des Cylinders Q befestigten Schöpfrades u, welcher von dem zweiten, durch den Winkelhebel $N N$ geführten Stöfser i gefafst wird.

Das Verhältnifs des Radius des Rades u zur Entfernung des Stöfsers i vom Drehpunkte h des Winkelhebels NN bedingt, dafs eine Verschiebung des Stöfsers i den doppelten Werth einer Verschiebung des Stöfsers e habe und dafs

Fig. 6.



demnach die Marken einer Stunde von jenen der folgenden durch einen gröfseren Zwischenraum getrennt seien.

Der Zeigerapparat.

Dieser in Fig. 6 abgebildete Apparat ist ähnlich dem Registrirapparate eingerichtet, selbstverständlich mit Wegfall aller jener Vorrichtungen, die zur Registrirung dienen. Dementsprechend fällt das vorerwähnte Zahnrad U weg und ist an der verlängerten Axe a ein Zeiger Z aufgesetzt, der sich vor einem den jeweiligen Werthen des Wasserstandes entsprechend getheilten Zifferblatte frei bewegt.

Dieser Zeiger schliefst noch bei den Stellungen, welche dem bestimmten höchsten und niedrigsten Wasserstande im Reservoir entsprechen, den Kontakt für einen Alarmwecker.

Uhren mit elektrischer Aufziehvorrichtung.

Herr Mechaniker H. Förster in Posen hat unterm 14. März d. J. dem Elektrotechnischen Vereine die Zeichnung und Beschreibung einer Uhr eingesandt (vgl. S. 157), welche sich mittels Elektrizität selbst aufzieht. Bei den 8 bis 14 Tage gehenden Pendulen wirkt das treibende Gewicht an einer Schnur, welche um die Walze des sogenannten Walzrades geschlungen ist; das Walzrad greift mit etwa zwölfmaliger Uebersetzung in das Trieb des grofsen Bodenrades ein, auf dessen Axe der Minutenzeiger sitzt; würde die Schnur um die Axe des grofsen Bodenrades gelegt, so müfste sie bei der genannten Uebersetzung zwölfmal so lang sein, wenn die Uhr eben so lange gehen sollte. Das grofse Bodenrad greift mit zehnmaliger Uebersetzung in das Trieb des kleinen Bodenrades ein und letzteres mit sechsmaliger Uebersetzung in das Trieb des Steigrades, in dessen Zähne sich der Haken des (Sekunden-) Pendels einlegt. Das Gewicht für eine solche Uhr mufs etwa 1 kg schwer sein, und es empfiehlt sich deshalb nicht, die durch einen elektrischen Strom in Thätigkeit zu setzende Aufziehvorrichtung auf die Axe des Walzrades wirken zu lassen. Würde die treibende Kraft an der Axe des kleinen Bodenrades wirken, so könnte sie 120 mal so klein sein, es würde also hier ein Gewicht von $8\frac{1}{3}$ g ausreichen, welche von einer ganz schwachen Feder einer Damenzylinderuhr geliefert werden kann.

Herr Förster läfst seine Uhr von einer solchen Feder in Gang setzen, die Feder aber durch einen elektrischen Strom alle 15 Sekunden aufziehen. Die Stromschliefsungen vermittelt ein auf der Axe des über dem grofsen Bodenrade befindlichen Steigrades sitzender vierstrahliger Stern; so oft eine an dem Kupferpole der Batterie liegende längere, aber schwache Kontaktfeder von einem Zahne des Sternes abschnappt, trifft sie auf eine durch einen stehenden Elektromagnet hindurch mit dem Zinkpole der Batterie verbundene Kontaktschraube und schliefst den Strom so lange, bis der nächste Zahn die Feder von der Schraube abhebt. Der unter dem grofsen Bodenrade stehende Elektromagnet zieht bei jeder Stromschliefsung seinen Anker an, welcher mittels einer Zugstange von regulirbarer Länge mit einem lose auf die Axe des kleinen Bodenrades aufgesteckten Hebel verbunden ist; der Hebel wird daher bei jeder Ankeranziehung ein Stück nach unten bewegt, und dabei legt sich ein Sperrkegel an ihm in das 24-zähnige Sperrrad an dem ebenfalls auf der Axe des kleinen Bodenrades steckenden Federhause ein und dreht dieses so viel, dafs die dadurch erzielte Spannung der Feder ausreicht, um die Uhr für die nächsten 15 Sekunden in Gang zu halten. Fällt bei der Stromunterbrechung der Anker ab, so zieht eine lange kräftige Spiralfeder den Hebel sammt dem Sperrkegel wieder empor bis zu einer Anschlagschraube, und jetzt verhindert ein zweiter Sperrkegel die Rückwärtsdrehung des Federhauses.

Für eine bei Absendung der Beschreibung bereits zwei Monate gehende derartige Uhr dienten als Elektrizitätsquelle zwei Leclanché-Elemente.

Dieselbe Aufgabe hat Joseph Zimber in Furtwangen gelöst. Die Anordnung in seiner Uhr ist nach seinem deutschen Patente No. 12649 vom 4. Juli 1880 im Wesentlichen die nämliche, welche auch Förster gewählt hat. Das Federhaus ist nicht auf der Axe des kleinen Bodenrades angebracht, sondern neben dem Steigrade, und das Federhausrad greift ganz ebenso wie das kleine Bodenrad in das Trieb des Steigrades ein. Der vertikal hängende Ankerhebel des liegenden Elektromagnetes trägt an seinem unteren Ende eine drehbar an ihm befestigte Sperrklinke, welche in ein Sperrrad auf der Federhauswelle eingreift und dasselbe bei jeder Anziehung des Ankers um einen Zahn dreht, während eine zweite, sich in das Sperrrad einlegende Sperrklinke dessen Rückwärtsdrehung verhütet. Die durch eine einmalige Ankeranziehung bewirkte Aufziehung der Feder genügt, um die Uhr 10 Sekunden lang im Gange zu erhalten. Die Schliefsungen des elektrischen Stromes vermittelt ein auf der Axe des Steigrades sitzendes Zahnrad mit sechs Zähnen, in welches sich ein horizontaler Hebel mit dem rechten Ende einlegt; läfst ein Zahn dieses Rades das von ihm niedergedrückte Ende des Hebels abfallen, so drückt das sich senkende linke Hebelende die horizontale Kontaktfeder auf eine Kontaktschraube nieder und schliefst dadurch den Strom. Ueber dem eben genannten Hebel befindet sich noch ein zweiter, mittels dessen man beim Drücken auf einen Knopf ebenfalls den Strom schliefsen kann; dieser zweite Hebel wird beim ersten Ingangsetzen der Uhr zum Aufziehen der Triebfeder benutzt, deren Spannkraft dann durch die selbstthätig von der Uhr vermittelten Stromschliefsungen fast vollständig unverändert erhalten wird, weshalb der Gang der Uhr ein sehr gleichmäfsiger ist.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Elektromagnet von ungewöhnlicher Gröfse.] Professor Dr. v. Feilitzsch und Dr. W. Holtz haben (nach einer Mittheilung im Naturwissenschaftl. Verein für Neuvorpommern und Rügen, 1880) für das physikalische Institut der Greifswalder Universität einen Elektromagnet hergestellt, wel-

cher alle bisher bekannten an Gröfse bedeutend übertrifft. Der Kern hat ein Gewicht von 628 kg und besteht aus 28 Streifen 7 mm dicken Eisenbleches, welche, sorgfältig zusammengefügt, ein cylindrisches Hufeisen von 195 mm Durchmesser und 125 cm Höhe bilden. Die einzelnen Lamellen sind zur Vermeidung der Extraströme lackirt und werden durch einen darumgewickelten festen Hanfgurt zusammengehalten, der überdies behufs besserer Isolation der Magnetisirungsspirale von dem Kerne mit Siegellackfirnifs getränkt ist. Dieser Eisenkern ist in einen auf Rädern laufenden Kasten von 50 mm starken eichenen Bohlen, der im Lichten 870 mm lang, 255 mm breit und 295 mm tief ist, mittels Cement und Ziegelsteinen so tief eingemauert, dafs die Schenkel 960 mm daraus hervorragen. Die Bewickelung der Schenkel besteht theils aus Kupferband, theils aus Kupferdraht, 100 kg Kupferband sind um die Eisencylinder in Ringen von je 15 Windungen gewunden; die Windungen sind durch zwischengelegte Guttaperchastreifen gegen einander isolirt und an ihren Enden so mit einander verlöthet, dafs sie eine einzige fortlaufende Leitung bilden. Ueber diese Kupferbandlagen sind 175 kg 2 mm dicken, theils mit Wolle, theils mit Baumwolle besponnenen und theils in Schellack, theils in Wachs getränkten Kupferdrahtes so gewickelt, dafs immer 2 Drähte gleichzeitig neben einander aufwärts und abwärts gewickelt sind. Es sind so 5 Doppellagen zu 2 Drähten gebildet, die durch starkes Papier von einander getrennt sind, und deren jede etwa denselben Widerstand besitzt, wie die gesammten Kupferbandwindungen. Auf dem Deckel des Kastens befindet sich ein Kommutator und eine Vorrichtung, welche die verschiedenen Drahtlagen nach Bedürfnifs mit einander zu verbinden gestattet. Die Polenden tragen als Polschuhe 2 33 mm starke verstellbare Eisenplatten, und sind an denselben, sowie am Gestell die zu verschiedenen Versuchen nöthigen Vorrichtungen angebracht. Die folgende Zusammenstellung giebt einen Ueberblick über das Verhältnifs des Greifswalder Elektromagneten zu denen von Faraday und Plücker, welche bisher die gröfsten waren.

	Polabstand. mm	Mittlere Länge des Kerns. mm	Durchmesser des Kerns. mm	Gewicht des Kerns. kg	Querschnitt des Drahtes. qmm	Zahl der Drahtschichten.	Gewicht des Drahtes. kg
Faradays Woolwich-Rolle (Stab)	—	711	63,5	17,8	14,52	4	19,5
Faradays Hufeisenmagnet . .	102	1168	95,25	64,8	14,52	3	20,3
Plückers Hufeisenmagnet . . .	284	1320	102	84	14,93	3	35
Greifswalder Hufeisenmagnet. .	596	2706	195	628	6,28	25	275

[Sekundäres Element von Faure.] Faure hat eine neue Form des sekundären Elementes angegeben, welche von dem Planté'schen (vgl. »Elektrotechnische Zeitschrift«, Bd. 2, S. 56) Elemente ausgehend, doch eine viel gröfsere Elektrizitätsmenge in kürzerer Zeit aufzuspeichern gestattet. Die Elektroden werden (nach »*Lumière électrique*«, Bd. 3, S. 318) wie in dem Planté'schen Elemente von Bleiplatten gebildet; dieselben sind jedoch mit einem Ueberzug von schwammigem Blei versehen, welcher den Platten eine aufserordentliche Aufnahmefähigkeit verleiht. Zur Herstellung dieses Ueberzuges wird jede der beiden Platten eines Elementes mit Mennige oder irgend einem anderen unlöslichen Bleioxyd bedeckt, dann in eine Filzhülle gesteckt und durch Bleinieten gut befestigt. Beide Platten werden dicht bei einander in ein Gefäfs mit angesäuertem Wasser gestellt. Um nun das Element fertig zu stellen, schickt man einen Strom hindurch, welcher die Mennige der positiven Elektrode oxydirt und die der negativen zu Blei reduzirt. Sobald nun die ganze Masse zersetzt ist, ist das Element fertig und geladen. Bei der Entladung oxydirt das reduzirte Blei und das oxydirte Blei reduzirt sich, bis sich das Element entladen hat. Nach Reynier kann man eine Kraftmenge, welche die Arbeit einer Pferdekraft zu leisten vermag, in einem Elemente von 75 kg Gewicht in einer Stunde ansammeln, und soll das Ergebnifs bis 80 % der aufgewendeten Ladung betragen.

[Die dynamoelektrische Maschine als Stromquelle für den Telegraphenbetrieb.] Aufser in Amerika[1]) wurden wohl nur noch in Indien Versuche über die Verwendung eines Theiles der von dynamoelektrischen Maschinen erzeugten Ströme zum Betriebe von Telegraphenlinien angestellt (vgl. 1880, S. 106). Ueber die Versuche in Indien berichtet Schwendler in der Novembernummer der

[1]) Die neuerdings von Stephen D. Field und dem Elektriker der *Western Union Telegraph Company*, G. A. Hamilton, erzielten aufmunternden Erfolge werden im *Journal of the Telegraph*, Bd. 14, S. 17, eingehender beschrieben.

Proceedings der Asiatic Society of Bengal, 1880. An eine dynamoelektrische Maschine, welche zur elektrischen Beleuchtung einer Eisenbahnstation diente, wurden im Nebenschlufs 11 der von Kalkutta ausgehenden Hauptlinien gelegt und die Stromstärken an der gebenden Station, sowie an den nehmenden Stationen gemessen. Es ergab sich, dafs die abgezweigten Ströme beträchtlich stärker waren als die der gewöhnlich verwendeten Batterien. Der Hauptstrom durch die elektrische Lampe betrug 45,706 Weber, der abgezweigte, in die Telegraphenleitungen gegebene Strom, wenn alle Linien arbeiteten betrug 0,129 Weber. Auf diese Versuche hin wurde eine allgemeinere Anwendung des Systems für den indischen Telegraphenbetrieb in Erwägung gezogen. J. Baumann.

[Heinrichs selbstthätiger Feuermelder.] Hr. O. Schöppe in Leipzig, der Besitzer des Heinrich'schen deutschen Patentes No. 994 (vgl. 1880, S. 33), hat uns freundlichst darauf aufmerksam gemacht, dafs Carl Albert Heinrich die Verwendung zweier gerader federnder Metallschienen in seinem selbstthätigen Feuermelder ebenfalls ins Auge gefafst habe, und in der That ist dieselbe auch durch das erwähnte deutsche Patent geschützt; als die Wärme schlecht leitender Ueberzug für die eine Schiene wird in dem Patente Lack, Papier, Seide u. s. w. in Vorschlag gebracht. Nach Herrn Schöppes Mittheilungen hätte Bogen die Heinrich'schen Patentrechte für England und Amerika erworben, und dann wäre der von Brown eingeführte Feuermelder (vgl. S. 114) deutschen Ursprungs. Wenn übrigens die geraden Federn nicht entsprechend lang genommen werden, so lassen die Feuermelder an Empfindlichkeit zu wünschen; deshalb zieht Heinrich die spiralförmig gewundenen Federn (vgl. 1880, S. 360) vor. Werden Feuermelder mit geraden Federn an den Decken von Fabrikräumen angebracht, so gerathen sie leicht durch die unvermeidlichen Erschütterungen in Schwankungen, welche den Strom unterbrechen und ohne Noth die Lärmklingel in Thätigkeit versetzen, was das Vertrauen in die Zuverlässigkeit der Apparate untergräbt. Es sei noch hervorgehoben, dafs auch bei dieser Form der Heinrich'schen Feuermelder (vergl. 1880, S. 360, und 1881, S. 114) ein Anschlag vorhanden ist, von welchem die eine gerade Feder an weiterer Krümmung verhindert wird, sobald eine im voraus bestimmte höchste Temperatur erreicht ist.

Mögen aber gerade oder spiralförmige Federn verwendet werden, so macht es sich als ein Nachtheil dieser Heinrich'schen Feuermelder bemerklich, dafs der den Strom schliefsende Kontakt äufseren Einflüssen ausgesetzt ist. Deswegen ist die Firma O. Schöppe von den sich selbst kontrolirenden Feuermeldern wieder auf die auf S. 360 des Jahrgangs 1880 auch bereits beschriebenen einfachen selbstthätigen Heinrich'schen Apparate zurückgekommen, jedoch unter Schaltung auf Ruhestrom und in Verbindung mit einem Relais; bei diesen einfachen Apparaten liegt die ganze Kontakteinrichtung in einer geschlossenen Metallkapsel.

[Elektrischer Fahrstuhl.] Die auf S. 148 gegebene Mittheilung aus dem »*Journal of the Telegraph*« ist gegen unsere Absicht als eine Zuerkennung der Priorität an Stephen D. Field aufgefafst worden. Eine solche Zuerkennung könnte und dürfte selbstverständlich erst nach einer gewissenhaften Prüfung des vom »*Journal of the Telegraph*« erhobenen Prioritätsanspruchs ausgesprochen werden. Die Anstellung der Prüfung hat das »*Journal of the Telegraph*« dadurch erschwert, dafs es weder einen unanfechtbaren Beweis für die erfolgte Ausstellung des Fahrstuhls beigebracht, noch die Nummer und das Datum des »*San Francisco Chronicle*« oder des von Field beim *Patent office* eingereichten *Caveat* angegeben hat. Wenn wir trotzdem, in der Absicht, gegen Jedermann gerecht zu sein, jene Behauptung des »*Journal of the Telegraph*« nicht mit Stillschweigen übergingen, so meinten wir doch, aus der ganzen Form der Mittheilung auf S. 148 würde klar zu erkennen sein, wie viel jener Behauptung noch zur Begründung eines Prioritätsanspruchs mangele, und dafs wir die Verantwortlichkeit für dieselbe einstweilen dem »*Journal of the Telegraph*« allein überliefsen.

[Elektrische Lokomotivlampe.] Auf der Strecke St. Michael—Leoben der Kronprinz-Rudolf-Bahn wurde in der Nacht vom 19. zum 20. März versucht, die Strecke von der Lokomotive aus elektrisch zu beleuchten. Die elektrische Maschine und eine kleine, sie treibende Dampfmaschine waren auf dem Lokomotivkessel montirt. Die oberhalb der Rauchkammerthür angebrachte elektrische Lampe kann vom Führerstande aus gedreht werden, so dafs man in den zu durchfahrenden Bögen, oder wo es sonst wünschenswerth ist, das Licht auf seitwärts liegende Punkte richten kann. Die vom Telegraphen-Assistenten Sedlaczek angegebene Lampe erleuchtete die Bahn in Bögen 200 m weit, auf gerader Strecke 400 bis 500 m weit, und es konnten namentlich die Signale gut beobachtet werden.

[Elektrische Beleuchtung in Cincinnati.] Die *Brush Electric Light Company* beabsichtigt, falls der Ausschufs für öffentliche Arbeiten das Anerbieten annimmt, die City von Cincinnati in der schon auf S. 73 erwähnten Weise folgendermafsen mit elektrischem Lichte zu erleuchten. Es sollen Thürme von 200 Fufs (62,77 m) Höhe errichtet werden, die auf ihrer Spitze Lampen von 16 000 bis 18 000 Kerzenstärken tragen, und aufserdem sollen Lampen von 2 000 bis 4 000 Kerzen-

stärken an 75 Fufs (23,54 m) hohen Pfosten angebracht werden. Es ist eine Zentralstation eingerichtet worden, und fünf Maschinen mit einer Gesammtleistungsfähigkeit von 208 000 Kerzenstärken werden jetzt gebaut. Die Kosten der elektrischen Beleuchtung sollen nach dem abgeschlossenen Vertrage 25 % niedriger sein, als die bisher für Gas gezahlten Preise.

(*Electrician*, Bd. 6, S. 303.)

[Elektrischer Löthkolben]. Als eine hübsche Anwendung starker elektrischer Ströme beschrieb kürzlich der *Scientific American* einen von Ball in Philadelphia angegebenen elektrischen Löthkolben. Zwei aus gutleitendem Metall gefertigte Stäbe sind durch eine isolirende Handhabe durchgeführt und an ihrem einen Ende durch ein Platinstückchen unter sich, an ihrem andern Ende mit den Poldrähten einer dynamoelektrischen Maschine verbunden. Ein an der Handhabe angebrachter Knopf gestattet die Bewegung eines im Innern derselben befindlichen Umschalthebels und damit die Ein- und Ausschaltung des Kolbens. J. Baumann.

[Elektrotherapeutischer Stuhl.] C. Sharp in Davenport, Jowa, hat (nach »Der Techniker«, Bd. 3, S. 129) ein Patent auf einen elektrotherapeutischen Stuhl genommen, welcher mit Berührungsvorrichtungen für jeden Theil des Körpers versehen ist, die durch besondere Drahtleitungen mit einer gemeinschaftlichen Batterie verbunden werden können.

BÜCHERSCHAU.

William Edward Sawyer, Electric lighting by incandescence and its application to interior illumination. 8°. Mit 96 Illustrationen. New-York 1881. D. van Nostrand.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1881. 3. Bd.

No. 7. Rundschau: LOUIS SCHWENDLER, Ueber einige Experimente zur Versorgung aller in der Calcutta Telegraph Office endigenden Linien mit den von dem Hauptstrome einer dynamo-elektrischen Maschine abgeleiteten Zweigströmen. — W. E. FEIN, Vorrichtung zum Oeffnen von Thüren auf elektrischem Wege. — OTTO SCHULZE, Elektrische Lampe. — Umschalter für telephonische Ueberträger. — Auszüge aus der englischen Patentrolle betreffend elektrische Apparate. — Kleine Mittheilungen. — Literatur. — Patente.

No. 8. Rundschau: Prof. Dr. v. FEILITZSCH und Dr. W. HOLTZ, Ein Elektromagnet von ungewöhnlicher Gröfse. — Absolutes Galvanometer von Marcel Deprez. — P. BAMBACH, Selbstthätiger Wassergefahr-Alarmapparat. — Neue elektrische Lampen. — Kleine Mittheilungen. — Patente.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 12. Bd. Heft 4.

E. REITLINGER und F. WÄCHTER, Ueber elektrische Ringfiguren und deren Formveränderung durch den Magnet. — J. STEPHAN, Ueber die Abweichungen der Ampère'schen Theorie des Magnetismus von der Theorie der elektromagnetischen Kräfte. — R. CLAUSIUS, Ueber einige Bemerkungen des Herrn C. Neumann in Bezug auf Elektrodynamik. — D. J. KORTEWEY und V. A. JULIUS, Ueber das Gröfsenverhältnifs der elektrischen Ausdehnung bei Glas und Kautschuk.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 5. Bd.

No. 4. G. F. FITZGERALD, Ueber die elektromagnetische Theorie der Reflexion und Refraction des Lichtes. — E. BETTI, Ueber die Theorie der Kondensatoren. — TH. SCHWEDOFF, Bemerkungen zu der Theorie der pulsirenden Kugeln von Bjerkness. — W. E. AYRTON, O. J. LODGE, J. E. GORDON und J. PERRY, Vorläufiger Bericht der Kommission zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstante des Vacuums der Sprengel'schen Pumpe und des spezifischen Widerstandes der Gase bei verschiedenen Temperaturen. — J. u. P. CURIE, Gesetze der Elektrizitätsentwickelung im Turmalin durch Druck. — J. B. BAILLE, Messung der elektromotorischen Kräfte der Ketten. — PILLEUX, Theorie der thermoelektromotorischen Kräfte. — LIPPMANN, Ueber die Wahl der Kräfteeinheit bei absoluten elektrischen Messungen. — S. P. THOMPSON, Ueber die Konstruktion des Photophons. — SHELFORD BIDWELL, Dasselbe. — J. FRÖHLICH, Zur Theorie der stationären elektrischen Strömung nach den Gesetzen von Clausius, Riemann und Weber. — A. H. ROWLAND, Ueber die allgemeinen Gleichungen der elektromagnetischen Wirkung mit Anwendungen auf eine neue Theorie der magnetischen Beziehungen und die Theorie der magnetischen Drehung der Polarisationsebene des Lichtes. — W. HOLTZ, Ueber elektrische Figuren pulverartiger Körper in isolirenden Flüssigkeiten und eigenthümliche polarunterschiedliche Anhäufungen beider unter dem Einflufs strömender Elektrizität.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. — München 1881. 17. Bd.

5. Heft. W. HOLTZ, Zum elektrischen Verhalten der Flamme. — E. GOLDSTEIN, Ueber die Entladung der Elektrizität in verdünnten Gasen. — Monatmittel der magnetischen Deklination, Intensität und Inklination zu Tiflis im Jahre 1879.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881. 239. Bd.

Zweites Märzheft. Gegensprecher von F. Fuchs. — Neuerungen an Telephonen, von Schiebeck und Plentz, W. E. Fein, J. F. Bailey, Cl. Ader, S. H. Short, H. G. Fiske und F. A. Gower. — Hopkins Registrirgalvanometer. — Uelsmanns Verwendung von Siliciumeisen.

Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Leipzig 1881. 6. Jahrg.

No. 17. AUSTERMANN, Selbstthätiger elektromagnetischer Regulator.

Deutsche Bauzeitung. Berlin 1881. 15. Jahrg.

No. 26. Elektrische Wasserstandsanzeiger.

No. 30. Das neue Kabelröhrennetz für die Telegraphie in Berlin.

Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin 1881. 1. Jahrg. No. 4. Ueber Blitzableiter.

Sitzungsberichte der k. bayr. Akademie der Wissenschaften. München 1881.

2. Heft. W. v. BEETZ, Noch eine Bemerkung zur Frage nach der Natur der galvanischen Polarisation.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. München 1881. 24. Jahrg.

No. 6. Elektrische Beleuchtung auf der Marine.

No. 8. Rundschau: Elektrische Strafsenbeleuchtung. — Auszüge aus den Patentschriften.

Sitzungsberichte der k. Akademie. Wien 1881. 82. Bd.

3. Heft. REITLINGER und v. URBANITZKY, Ueber die Erscheinungen in Geifsler'schen Röhren unter

äufserer Einwirkung — Haubner, Versuche über das magnetische Verhalten des Eisens.

4. Heft. Boltzmann, Zur Theorie der sogenannten elektrischen Ausdehnung oder Elektrostriktion. — v. Hepperger, Ueber einige Eigenschaften des Capillar-Elektrometers. — Exner, Zur Frage nach der Natur der galvanischen Polarisation.

5. Heft. Boltzmann, Zur Theorie der sogenannten elektrischen Ausdehnung oder Elektrostriktion — Stefan, Ueber einige Versuche mit einem erdmagnetischen Induktor.

83. Bd.

1. Heft. Kortewey & Julius, Ueber das Gröfsenverhältnifs der elektrischen Ausdehnung bei Glas und Kautschuk. — Schuhmeister, Bestimmung magnetischer und diamagnetischer Konstanten von Flüssigkeiten und Gasen in absolutem Mafse.

Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. Wien 1881. 4. Jahrg.

No. 10. Die unterirdischen Telegraphenleitungen Deutschlands.

Journal télégraphique. Bern 1881. 5. Bd.

No. 4. L'appareil rapide américain. — Le développement des télégraphes allemands de 1876 à 1880. — Th. du Moncel, Les systèmes téléphoniques du Dr. Cornélius Herz. — Note complémentaire relative à l'article sur les condensateurs du numéro de Mars dernier. — M. A. Schmidt, La fusion des postes et des télégraphes en Bavière. — Bibliographie. — Nouvelles.

Die Eisenbahn. Le chemin de fer. Zürich 1881. 14. Bd.

No. 15. Elektrische Lokomotivlampe.

The Telegraphic Journal. London 1881. 9. Bd.

15. März. New telephones. — James Blyth, On a simple form of selenium cell and experiments therewith. — A. Jamieson, The history of selenium and its action in Pof. Graham Bell's photophone, with description of a new form. — Fox's system of electric lighting. — Telegraphic apparatus in use in the british postal telegraph department. — Notes. — Proceedings of societies. — Abstracts of published specifications. Electric battery; A. V. Newton. Telegraph apparatus; Jasper Wetter. Electric lamps; G. G. André. Synchronising or setting clocks; J. A. Lund.

1. April. William Henry Preece, On the conversion of radiant energy into sonorous vibrations. — D. E. Hughes, Molecular electro-magnetic induction. — Louis Schwendler, Report on the electric light at the East Indian Railway Companys station, Howra, Calcutta. — Telegraphic apparatus in use in the british postal telegraph department. — Notes. — Proceedings of societies. — Abstracts of published specifications. Apparatus for generating electric currents; W. B. F. Elphinstone and Ch. W. Vincent. Automatic fire-alarms; R. T. Brown.

15. April. D. E. Hughes, Molecular electromagnetic induction. — D. E. Hughes, Permanent molecular torsion of conducting wires, produced by the passage of an electric current. — Maiche's battery. — Alfred Niaudet, The hissing of the voltaic arc. — Telegraphic apparatus in use in the british postal telegraph department. — New electric lamps. — Notes. — Proceedings of societies. — Abstracts of published specifications. Apparatus for transmitting sounds; F. W. v. Wreden. Electric drills; Sydney Pitt. — Correspondence.

The Electrician. London 1881. 6. Bd.

No. 21. Slip. — The selenium receiver. — D. E. Hughes, Permanent molecular torsion of conducting wires produced by the passage of an electric current. — A. Jamieson, Laying and repairing submarine telegraph cables. — Researches on the voltaic arc. — Abstracts of specifications. Improvements in insulating telegraph conductors, and in the mode of and machinery for manufacturing same etc.; E. T. Trumann. Apparatus for transmitting sounds; F. R. v. Wreden. Combined telephone and automatic switch; Ezra T. Gilliland. Telegraph mechanism; Samuel M. Plush. Dynamo-eletric telegraph; Orazio Lugo.

No. 22. Slip. — The unity of telephone interests. — The electric lights in India. — A. Jamieson, Laying and repairing submarine telegraph cables. — Prof. John Perry, The future development of electrical appliances. — Measuring electric currents of great strength. — Abstracts of specifications. Improvements in electric lamps; John Hopkinson. An improved process of regenerating the fluids of galvanic batteries in which caustic alkalis are employed, and of recovering the zinc hydrate from solution; A. M. Clark. Duplex telegraph; Geritt Smith. Telephone relay; C. T. Tompkins. Telephone; Francis Blake. Electro-magnetic sewing machine motor; George F. Green.

No. 23. Slip. — A. Jamieson, Laying and repairing submarine telegraph cables. — Joels improved incandescent electric light lamp. — Maurice Leblanc, The conversion of heat into work and electricity. — The evolution of dynamo- and magneto-electric machines. — Prof. John Perry, The future development of electrical appliances. — Abstracts of specifications. — Improvements in dynamo-electric, magneto-electric, and electro-dynamic machines; C. G. Gümpel. Speaking telephone; Francis Blake. Multiplex telegraph; H. C. Nicholson. Signalling apparatus for telegraph lines; J. D. Richardson.

No. 24. Slip. — John Slater, Electric lighting applied to buildings. — Lessons for learners. — Atmospheric electricity. — A. Jamieson, Laying and repairing submarine telegraph cables. — Electric light in Holland. — Lamp stand. — Prof. John Perry, The future development of electrical appliances. — Abstracts of specifications. An improved process of regenerating the fluids of galvanic batteries in which caustic alkalies are employed, and of recovering the zinc hydrate from solution; A. M. Clark. Switches for telephone exchanges; A. H. Palmer. Manufacture of carbons for incandescent lamps; T. A. Edison. Shunt for speaking telephone systems; F. W. Jones. Automatic telegraph; W. A. Leggo.

Proceedings of the London Royal Society 1881. 31. Bd.

No. 209. G. Gore, Phenomena of the capillary electroscope. Electric currents caused by liquid diffusion and osmose. — A. Tribe, Experimental researches into electric-distribution as manifested by that of the radicales of electrolytes. — J. Hopkinson, Dielectric capacity of liquids.

Engineering. London 1881. 31. Bd.

No. 796. Scientific lectures on the electric light. — Electric light in the City. — The future of electricity, — Abridgments of published specifications. Apparatus for transmitting sounds; F. R. v. Wreden.

No. 797. The photophone. — Electric lighting by incandescence. — Abridgments of published specifications. Electric lamps; J. Hopkinson.

No. 798. Electrical torsion — The conversazione of telegraph engineers. — The dynamo machine and rolling stock. — Abstracts of published specifications. Apparatus for transmitting and receiving signals; A. French.

No. 799. The antecedents of the photophone. — Sound from radiant energy. — The microphone and fire damp. — Thermal electrolysis. — Telephone process in Glasgow. — Abstracts of published specifications. Electric lamps; G. L. Fox. Electric signalling telegraphs; W. Clark.

Nature. London 1881. 23. Bd.

No. 592. Seeing by electricity. — Earth currents, Electric tides.

No. 594. H. TOMLINSON, The photophone. — S. TOLVER PRESTON. On some points relating to the dynamics of radiant matter. — H. BROWN, An electrical thermometer for determining temperatures at a distance.

No. 596. E. HUGHES, Molecular electromagnetic induction.

No. 597. GEORGE RAYLEIGH VICARS, Future development of electrical appliances. — W. LARDEN, Induction current from Leyden-jar discharge.

Philosophical Magazine. London 1881. 11. Bd.

April. J. J. THOMSON, On the electric and magnetic effects produced by the motion of electrified bodies. H. A. ROWLAND, On the new theory of magnetic attractions, and magnetic rotation of polarized light. — C. R. ALDER WRIGHT, On the determination of chemical affinity in terms of electromotive force. — SILVANUS P. THOMPSON, Notes on the construction of the photophone. — R. T. GLAZEBROOK, On the measurement of small resistances. — SHELFORD BIDWELL, The effect of temperature upon the electrical resistance of selenium. — Researches on the specific magnetism of ozone, by Henri Becquerel.

Chemical News. London 1880. 43. Bd. No. 1110—12.

O. J. LODGE. Hydromechanical apparatus to illustrate the fact that electric conductors are opaque. — Sh. BIDWELL, Telegraphic transmission of pictures of natural objects. — AYRTON und PERRY, Experiment illustrating their plan for sending light and shade images by electricity.

Comptes rendus. Paris 1881. 92. Bd.

No. 12. E. MERCADIER. Sur la radiophonie produite à l'aide du sélénium. — F. P. LE ROUX, Sur la force électromotrice de l'arc voltaïque. — A. NIAUDET, Sifflement de l'arc voltaïque.

No. 13. E. DUCHEMIN, Note sur un système de compensateurs magnétiques, circulaires ou annulaires, pour la correction des boussoles et des compas de mer. — G. CHAPERON, Essai d'application du principe de Carnot aux actions électrochimiques. — E. MERCADIER, Sur la construction de récepteurs photophoniques à sélénium. — A. GAIFFE, Sur les causes perturbatrices de la transmission téléphonique.

No. 14. R. WOLF, Sur les relations entre les taches solaires et les variations magnétiques. — E. BOUTY, Sur le changement de volume qui accompagne le dépôt galvanique d'un métal. — R. BLONDLOT, Sur la conductibilité voltaïque des gaz échauffés. — E. VILLARI, Sur les décharges internes de condensateurs électriques.

No. 15. WARREN DE LA RUE, Hommage à l'académie d'une conférence faite par lui, à l'institut royal de Londres, sur les phénomènes de la décharge électrique. — L. PILLEUX, Une nouvelle rédaction de sa note relative à la thermo-électricité.

La lumière électrique. Paris 1881. 3. Jahrgang.

No. 14. TH. DU MONCEL, De la distribution électrique dans les circuits. — Dr. BOUDET, Des effets amplificateurs produits par des bobines de resistance introduites dans un circuit micro-téléphonique. — Dr. D'ARSONVAL, Recherches expérimentales sur les piles hydro-électriques. — A. GUEROUT, Les indicateurs électriques des niveaux d'eau par L. Kohlfürst. — Études rétrospectives: TH. DU MONCEL, Histoire du magnétisme. — Revue des travaux récents en électricité: Conductibilité de l'air humide. — Faculté de magnétisation du fer à une haute température. — Influence de la température sur la distribution du magnétisme dans un aimant permanent. — Résistance électrique du verre. — La question de priorité des lampes à incandescence en Amérique. — Nouvelles piles de Chapman Anderson. — Fer à souder électrique. — Correspondance. — Faits divers.

No. 15. TH. DU MONCEL, Encore la question des indicateurs électriques des niveaux d'eau. — PH. DELAHAYE, Les chemin de fer électriques; leur avenir à Paris. — D. HUGHES, Induction électromagnétique moléculaire. — Revue des travaux récents en électricité: Transmission électrique des images. — Expériences nouvelles sur la radiophonie par Mercadier. — Systèmes téléphoniques de M. de Sars. — Nouveaux appareils enrégistreurs de Mascart. — Application de la lumière électrique à l'éclairage des mines. — Correspondance. — Faits divers.

No. 16. TH. DU MONCEL, Des mouvements produits par le mercure immergé dans diverses solutions. — E. MERCADIER, Études sur la radiophonie. — D. HUGHES, Induction électro-magnétique moléculaire. — A. GUEROUT, Les experiences de Chatam. — Revue des travaux récents en électricité: Des grandeurs électriques et de leur mesure en unités absolues, par E. Blavier. — Causes perturbatrices des transmissions téléphoniques. — Force électro-motrice de l'arc voltaïque. — Augmentation de la sensibilité du sélénium. — Condensateur employé comme transmetteur. — Système microphonique à dérivations de Blake. — Effet de torsion sur la conductibilité du cuivre. — Sifflement de l'arc voltaïque. — Correspondance. — Faits divers.

No. 17. TH. DU MONCEL, Effets produits sur les fils conducteurs à la suite du passage d'un courant. E. MERCADIER, Études sur la radiophonie. — Dr. BOUDET, Études sur le microphone. — D. HUGHES, Induction électromagnétique moléculaire. — F. GÉRALDY, Les études de Preece sur la radiophonie. — Dr. A. D'ARSONVAL, Recherches expérimentales sur les piles hydro-électriques. — Revue des travaux récents en électricité: Conductibilité voltaïque des gaz échauffés. — Les condensateurs étalons. — Changement de volume qui accompagne le depôt galvanique d'un métal. — Système de compensateurs magnétiques circulaires ou annulaires pour la correction des boussoles et des compas de mer. — Intensité de la lumière fournie par le platine incandescent à différents degrés de la température. — Cas remarquables d'éclairs. — Faits divers.

No. 18. TH. DU MONCEL, Détermination des éléments de construction des électro-aimants. — M. DEPREZ, Sur un galvanomètre destiné aux usages industriels. — Note sur quelques effets produits par les gros électro-aimants et sur l'influence du magnétisme sur les montres et chronomètres. — BOUDET, Études sur le microphone. — A. GUEROUT, Détermination des fautes dans les lignes télégraphiques. — F. GÉRALDY, Essais de lumière électrique à Londres. — Revue des travaux récents en électricité: Conductibilité du verre pour les courants voltaïques. — Moteur et machine magnéto-dynamique de Cloris Baudet. — Pile sécondaire de Faure. — Effets de la température sur la résistance du sélénium. — Correspondance. — Faits divers.

L'Electricité. Paris 1881. 4. Bd.

No. 13. Exposition internationale d'électricité. — Les avertisseurs d'incendies. — L'électricité de tension et les décompositions électro-chimiques. — Récherches sur la force électro-motrice. — Les télégrammes météorologiques. — La pile L. Maiche. — Les allumoirs électriques. — Chronique. — Correspondance. — Le triomphe de la machine Gramme. — L'électricité en Tunisie.

No. 14. L'éclairage électrique à Londres. — L'électricité gratis pour la télégraphie. — Le progrès de l'éclairage public à Paris. — Sur les causes perturbatrices de la transmission téléphonique. — Sur la théorie de l'éther. — Les avertisseurs des incendies. — M. F. PORTER MICHAELS, Appareil à

rotation continue. — Chronique. — Correspondance. — L'électricité en Tunisie.

No. 15. La ville de Paris et l'exposition d'électricité. — Les télégraphes et le droit de propriété. — La télégraphie militaire. — Les lois des orages. — L'indicateur de courant de Solignac. — Chandelier Gadot. — Chronique. — L'électricité en Tunisie. — Expériences de lumière électrique à Londres.

No. 16. La lumière électrique à Londres. — Charbons recourbés. — La télégraphie militaire dans la guerre franco-allemande. — Avertisseur d'incendie de Souladié. — Chronique. — Expériences de Preece sur le prétendu photophone.

No. 17. Des grandeurs électriques et de leur mesure en unités absolues. — La guerre du gaz et de l'électricité. — A. Gaiffe, Causes perturbatrices des transmissions téléphoniques. — Avertisseurs d'incendie. — La télégraphie militaire en Tunisie. — Chronique. — Correspondance.

L'Électricien. Paris 1881. 1. Bd.

No. 1. E. Mercadier, Sur la radiophonie produite à l'aide du sélénium. — A. Niaudet, Systèmes divers de bureaux centraux pour les services téléphoniques. — G. M. Gariel, Discussion graphique de la formule des piles. — Dr. de Cyon, L'électrobiologie. — Gaston Tissandier, L'électricité chez soi. Allumoirs électriques. — Chronique. — Concours de l'éclairage électrique de Glasgow. — Le dynamomètre optique de Latchinoff.

No. 2. E. Mercadier, Sur la radiophonie produite à l'aide du sélénium. — A. Niaudet, La pile secondaire de Camille Faure. — G. M. Gariel, Discussion graphique de la formule des piles. — E. Hospitalier, La division de la lumière. — Le chymomètre télégraphique de docteur Kronecker. — Sur les analogies entre les phénomènes hydrauliques et électriques. — Faits divers.

Annales industrielles. Paris 1881. 13. Jahrg.

16. Lieferung. Schaeffer et Budenberg, Pyromètre système Seyfferth avec indicateur électrique.

La Nature. Paris 1881. 9. Jahrgang.

No. 409. Un coup de foudre à Cordova (République Argentine.). — A. Niaudet, Télégraphie optique. — A. Niaudet, Nouveau récepteur téléphonique de W. R. Preece. — E. Hospitalier, Relation entre les unités électriques, thermiques et mécaniques.

No. 410. Expériences de téléphonie au Grand Opéra, à Paris. — L'éclairage électrique, système Werdermann.

No. 411. Les chemins de fer électriques à Paris et à Berlin. — Un vélocipède électrique. — Expérience de physique amusante faite au moyen de la balance d'induction.

Bullettino Telegrafico. Rom 1881. 17. Jahrgang.

Marzo. Cronaca. Aurora boreale. — Condanna per guasti arrecati alla linea telegrafica. — Convenzione speciale.

Il Telegraphista. Rom 1881.

No. 5. G. Gattino, Il telefono nella ricerca dei guasti sui cordoni. — C. Mathis, L'aurora polare dell' agosta 1880 e le osservazioni sulle linee telegrafiche. — Rassegna dei giornali: Radiofonia. — Termofonia. — Il microfono Boudet. — La costruzione dei condensatori. — R. Accademia dei Lincei. — Notizie.

Moniteur industriel. Brüssel 1881. 8. Bd.

No. 14. Les machines dynamo-électriques dans l'industrie du cuivre.

No. 15. Les unités électriques.

No. 16. Le système d'éclairage électrique de Brush.

No. 17. Installation et exploitation des lignes téléphoniques.

Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1881. 1. Jahrgang.

No. 5. O. Chwolson, Ueber die absoluten Einheiten und die magnetischen und die elektrischen Einheiten im besonderen. — E. Hospitalier, Ueber Telephone. — Die Fabrik von Siemens & Halske in Berlin. — Rundschau. — Korrespondenz. — Verschiedenes.

No. 6. O. Chwolson, Ueber die absoluten Einheiten und die magnetischen und die elektrischen Einheiten im besonderen. — R. Kempe, Messungen der Telegraphenleitungen. — E. Hospitalier, Ueber die von den elektrischen Lampen verbrauchte Kraft. — Die elektrische Arbeit. — Bücherschau. — Korrespondenz. — Verschiedenes.

The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1881. 111. Bd. No. 662 bis 663.

Sound from radiant energy. — W. Edward Sawyer, Electric lighting by incandescence, and its application to interior illumination.

Journal of the Telegraph. New-York 1881.

No. 322. Th. du Moncel, The progress of electric science in 1880. — Telegraph wires in cities. — The protection of oil tanks from lightning. — The development and extension of cable telegraphy. — An immense electric lamp. — Sensitiveness of the telephone.

No. 323. Th. du Moncel, The progress of electric science in 1880. — Telegraphic transmission of pictures and natural objects. — Electric locomotive headlights. — Protection of oil tanks from lightning. — Economical arrangement of the Callaud battery. — Brooks system of insulation.

Der Techniker. New-York 1881. 3. Bd.

No. 12. Der Telephotograph. — Boudets Mikrophon. — Internationale elektrische Ausstellung in Paris.

Scientific American. New-York 1881. 44. Bd.

No. 13. Long distance telephone system of Dr. Herz. — Electric light on a buoy.

No. 14. French exhibition of electricity. — Comparative experiments made with naked and metallized carbons by E. Reynier. — Lamp of 100000 candle power. — Electrical fire indicator. — The Brush electric light. Street illumination in New-York. — The tides of electricity. — Improvement in telephone and telegraph lines. Ellsworth's telephone and telegraph line support. — A gigantic electrical battery. — Tele-photography.

No. 15. American industries. The electric middlings purifier. — A magnetic thermometer.

No. 16. The international exhibition of electricity at Paris. — Danger of lightning from telephone connections. — The Reese fusion disc. — Geo. M. Hopkins, Simplified Holtz electrical machine. — Extreme sensitiveness of the telephone.

Scientific American Supplement. New-York 1881. 11. Bd.

No. 274. The Brush system of electric lighting. — Charles F. Brush, The Brush system of electric lighting. — Du Moncel, The telephone systems of Dr. Herz. — Arthur Achard, The various modes of transmitting power to a distance.

No. 275. The relation between electricity and light. — Interesting electrical researches. — Measuring electromotive force. — Telephony by thermic currents. — The telectroscope. — Arthur Achard, The various modes of transmitting power to a distance. — Conductivity of moist air.

No. 276. Dr. C. W. Siemens, Gas and electricity as heating agents.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

13831. TH. KUNSTMANN in Berlin, Mittenwalderstrafse 44, II. Induktionsapparat mit Vorrichtung zur Vertheilung des erregenden Stromes auf mehrere primäre Spulen. — 21. Oktober 1879.

14043. F. TOMMASI in Paris. Neuerungen an galvanischen Elementen. — 30. Oktober 1879.

14058. TH. A. EDISON in Menlo-Park, (New-Jersey, Amerika). Neuerungen in der Erzeugung von elektrischem Licht. — 11. Juni 1879.

b. Patent-Anmeldungen.

8263/81. SIEMENS & HALSKE in Berlin SW., Markgrafenstrafse 94. Maschine zur Erzeugung kontinuirlicher elektrischer Ströme.

14539/80. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M., für WILLIAM WOODNUTT GRISCOM in Philadelphia. Neuerungen an elektromagnetischen Motoren und an der Regulirung der Geschwindigkeit der letzteren.

27407/80. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., Leipzigerstr. 124, für DR. MICHAEL PETROWITCH AVENARIUS in Kiew (Rufsland). Methode der elektrischen Beleuchtung zur Sicherung der Unabhängigkeit der elektrischen Brenner unter einander.

39431/80. LUDWIG SCHARNWEBER in Karlsruhe (Baden), Scheffelstrafse 4. Neuerungen an elektrischen Lampen.

7565/81. ROBERT R. SCHMIDT in Berlin W., Potsdamerstrafse 141, für HIRAM STEVENS MAXIM in Brooklyn (New-York, Amerika). Verfahren zur Herstellung von Kohlen und anderen, für elektrische Beleuchtung und sonstige Zwecke benutzbaren Konduktoren.

20726/80. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für JEAN MARIE ANATOLE GÉRARD-LESCUYER in Paris. Regulator mit kleinem Lichtbogen an elektrischen Lampen.

1827/81. OTTO SCHULZE, Telegraphen-Kontroleur in Strafsburg i. E. Neuerung an elektrischen Lampen.

7715/81. F. ENGEL in Hamburg, für WILLIAM ELMORE in London. Stromwaage und Stromindikator für dynamoelektrische Maschinen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 51. **Musikalische Instrumente.**

13928. R. W. KURKA in Wien. Apparat zur Notirung der auf Tasten-Musikinstrumenten gespielten Töne mit Anwendung des Elektromagnetismus. — 13. Oktober 1880.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

14059. C. VON TROTT in New-York (V. St. A.). Neuerungen an elektromagnetischen Signalvorrichtungen für Eisenbahnen. — 3. August 1879.

Klasse 37. **Hochbau.**

14096. G. F. W. BRÜGGEMANN und F. A. LEWUS in Leipzig. Neuerungen an Blitzableitern. — 28. Dezember 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 5. **Bergbau.**

48412/80. EDUARD RIVE, Premier-Lieutenant a. D. in Porta bei Minden. Neuerung an Einrichtungen zur Lösung der Sperrung von Fangvorrichtungen an Förderkörben unter Anwendung des elektrischen Stromes (Zusatz zu P. R. No. 12633).

Klasse 7. **Blech- und Drahtbearbeitung.**

11732/81. WÜRTTEMBERGISCHE METALLWAARENFABRIK in Geifslingen. Neuerungen in der Herstellung kupferplattirter Eisenbleche und auf galvanischem Wege vernickelter, versilberter oder vergoldeter Metallwaaren.

Klasse 26. **Gasbereitung.**

37276/80. S. DUKAS in Freiburg (Baden). Elektrischer Gasselbstentzünder und Selbstlöscher (Nachtrag zu der bereits am 22. November 1880 bekannt gemachten Anmeldung P. A. No. 27960/80.

Klasse 81. **Transportwesen.**

3786/81. SIEMENS & HALSKE in Berlin SW., Markgrafenstr. 94. Elektrische Drahtseilbahn.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

7126. Neuerungen an thermo-elektrischen Säulen.

9843. Anstellung und Ausrückung von Kessel-Speisevorrichtungen nach Mafsgabe des Kesselwasserstandes und unter Mitwirkung eines elektrischen Stromes.

10494. Elektrischer Signal-Apparat.

5309. Elektromagnetischer Musik-Apparat.

12719. Neuerung an Blitzableitern.

11056. Elektrischer Kontrol-Apparat für Mahlgänge.

b. Uebertragung von Patenten.

Das Patent No. 10333 vom 8. November 1879 auf »eine elektrische Lampe« ist übertragen auf KEISER & SCHMIDT in Berlin.

Berichtigung.

Auf Seite 147, Zeile 12 und 13 der rechten Spalte hätte es anstatt »des vorigen Jahres« heifsen sollen: »des Jahres 1879«.

Schlufs der Redaktion am 13. Mai 1881.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. Juni 1881. Sechstes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 24. Mai 1881.

Vorsitzender:
Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Geheimen Bergraths Hauchecorne: »Ueber schlagende Wetter in Steinkohlengruben und Beseitigung der schädlichen Wirkungen derselben unter Anwendung von Elektrizität.«
3. Kleinere technische Mittheilungen.

Gegen den Bericht über die letzte Vereinssitzung wurden keine Einwendungen erhoben.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Ueber die in der Aprilsitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen sind Anträge auf Abstimmung nicht eingegangen. Damit ist die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder des Vereins vollzogen worden. Der Verein zählt demnach am Tage der Maisitzung 1562 Mitglieder, deren Zahl sich aus 323 hiesigen und 1239 auswärtigen zusammensetzt. Das Verzeichnifs der seit der letzten Sitzung weiter eingelaufenen Anmeldungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe findet sich am Schlusse des Sitzungsberichtes auf Seite 197 abgedruckt.

Es ist eingegangen:

1. Ein Schreiben des Kommissars des Deutschen Reiches für die Pariser Elektrizitäts-Ausstellung, Herrn Geheimen Ober-Regierungsraths Elsasser, in welchem derselbe mittheilt, dafs die für die Ausstellung seitens des Vereins angemeldeten Gegenstände unter No. 29 zugelassen worden sind.

Nach der vom Vorsitzenden im Anschlusse hieran gemachten weiteren Mittheilung ist die »Denkschrift über die bisherige Wirksamkeit des Elektrotechnischen Vereins« bereits entworfen und bedarf nur noch der Uebertragung ins Französische und Englische. Dagegen sind bezüglich der für die Pariser Ausstellung gleichfalls in Aussicht genommenen »Denkschrift über die historische Entwickelung der Elektrotechnik innerhalb Deutschlands« die mit der Vorberathung dieses Gegenstandes beauftragt gewesenen Mitglieder des Redaktions-Komitees zu der Ueberzeugung gekommen, dafs es bei der Kürze der zu Gebote stehenden Zeit nicht mehr angänglich sein werde, eine wirklich gediegene und vollständige Ausarbeitung zu Stande zu bringen; auch der Ausschufs hat sich der Ansicht nicht verschliefsen können, dafs eine erschöpfende Bearbeitung der an sich schwierigen Materie, zumal, wenn der Stoff noch in fremde Sprachen übersetzt werden soll, bis zu dem Zeitpunkte der Eröffnung der Ausstellung kaum ausführbar sein dürfte. Der technische Ausschufs hat unter diesen Umständen den Vorschlag gemacht, die ursprüngliche Idee fallen zu lassen, dagegen den für Deutschland aufzustellenden Spezial-Katalog in Form von Anmerkungen mit historischen Erläuterungen über die hierzu geeignet erscheinenden Ausstellungsgegenstände zu versehen. Die Versammlung erklärte sich mit diesem Vorschlage einverstanden.

2. Ein seitens des Ausstellungs-Kommissars an die deutschen Aussteller gerichtetes Zirkular, betreffend den Schutz der Aussteller gegen eine etwaige Beschlagnahme auf Grund der französischen Patentgesetze.

Das Schreiben wurde verlesen und lautet folgendermafsen:

»Berlin W., den 14. Mai 1881.

Nach Lage der französischen Gesetzgebung dürfen Gegenstände, welche in Frankreich patentirt sind, ohne Genehmigung des betreffenden französischen Ministeriums in Frankreich nicht eingeführt werden. Aufserdem steht den Inhabern französischer Patente das Recht zu, solche Gegenstände, welche ihrer Ansicht nach eine Nachahmung der ihnen patentirten Gegenstände sind, mit Beschlag belegen zu lassen.

Nachdem der Unterzeichnete auf die Unannehmlichkeiten, welche den deutschen

Ausstellern hierdurch entstehen könnten, hingewiesen hat, ist nach einer Mittheilung des französischen General-Kommissars für die diesjährige Pariser Elektrizitäts-Ausstellung seitens der französischen Verwaltung der Erlafs eines besonderen Gesetzes in Aussicht genommen worden, nach welchem die von fremden, d. h. von nicht französischen Ausstellern zur Ausstellung nach Paris geschickten Gegenstände und Apparate nur dann mit Beschlag belegt werden dürfen, wenn der die Beschlagnahme Beantragende ein Patent auf den betreffenden Gegenstand in dem Lande besitzt, welchem der Aussteller angehört. Bleiben die beregten Gegenstände und Apparate nach Schlufs der Ausstellung in Frankreich, dann sind dieselben selbstverständlich den gewöhnlichen gesetzlichen Bestimmungen unterworfen.

Hiernach werden also die deutschen Ausstellungsgegenstände für die Zeit der Ausstellung sowohl, als während des Transportes nach und von Paris gegen Beschlagnahme auf Grund des Patentgesetzes ganz ebenso geschützt sein, als ob sich diese Gegenstände in Deutschland befänden.

Die Herren Aussteller werden hiervon mit dem ergebensten Bemerken in Kenntnifs gesetzt, dafs in Folge dieser Mafsnahmen es für die Aussteller leicht sein wird, alle Unannehmlichkeiten, welche bei Ausstellung patentirter Gegenstände entstehen könnten, zu vermeiden.

Elsasser.«

Bezüglich des Besuches der Pariser Ausstellung machte der Vorsitzende die Mittheilung, dafs vom technischen Ausschusse die Frage in Anregung gekommen sei, ob es nicht angezeigt sein möchte, Behufs Erleichterung des Besuches seitens der Mitglieder des Elektrotechnischen Vereins bei den Verwaltungen der deutschen Eisenbahnen für die Vereinsmitglieder eine Ermäfsigung der Fahrpreise zu erwirken. Der Vorstand werde die Frage in Erwägung ziehen und nach Umständen die geeigneten Schritte unternehmen.

Mit Bezug auf den seiner Zeit von dem Telegraphenamtsgehülfen Herrn Knab in München ausgegangenen und in der Sitzung vom 29. März zur Kenntnifs der Mitglieder gebrachten Vorschlag, ein Ehrenalbum mit den Bildnissen solcher Männer anzulegen, welche sich auf dem Gebiete der Elektrizität und der Telegraphie besonders hervorgethan haben, theilte der Vorsitzende mit, dafs der Vorstand die Sache geprüft und die angeregte Idee sehr beachtungswerth gefunden habe. Es sei zwar beschlossen worden, vorläufig von der Ausführung des Vorschlages abzusehen, dagegen an den deutschen Ausstellungs-Kommissar das Ersuchen zu richten, gelegentlich der Pariser Ausstellung auf die Erlangung von Bildnissen hervorragender Elektrotechniker Bedacht zu nehmen; dieselben würden demnächst einen Stamm zu der von dem Elektrotechnischen Vereine zu begründenden Sammlung abgeben können.

Zum Schlusse machte der Vorsitzende die Mittheilung, dafs der technische Ausschufs das von der Verlagsbuchhandlung von Julius Springer in Berlin unterm 19. Februar gemachte Anerbieten, dem Vereine einen Betrag von 1000 Mark zur Honorirung der besten Bearbeitung eines aus dem Gebiete der Elektrotechnik zu stellenden wissenschaftlichen Thema zur Verfügung zu stellen, in Erwägung gezogen und sich zu folgender Preisaufgabe geeinigt habe:

»Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Kraftübertragungen.«

Detaillirung.

»Von mechanischen Kraftübertragungen sind zu berücksichtigen: diejenigen mittels Wellen und Gestänge, diejenigen mittels Drahtseile, ferner die hydraulische und die pneumatische.

Jedes System ist zuerst einzeln nach seinem Wesen eingehend darzustellen auf Grund von veröffentlichten Versuchen und Theorien. Alsdann sind sämmtliche Systeme zu vergleichen, sowohl im Allgemeinen, als speziell in Bezug auf die Kosten, welche bei verschiedener Gröfse der Entfernung und der zu übertragenden Kraft entstehen, und zwar nicht nur für den Fall, dafs eine gegebene Arbeitskraft mit möglichst wenig Verlust übertragen werden soll, sondern auch unter der Annahme, dafs für die primäre Arbeitskraft beliebig grofse Wasserkräfte zu Gebote stehen.«

Der Vorstand wird über dieses vorerst nur als ein Vorschlag anzusehende Thema endgültig Beschlufs fassen und demnächst in der Zeitschrift des Vereines hinsichtlich der Preisaufgabe und der dabei zu erfüllenden näheren Bedingungen weitere Mittheilungen machen.

2. Vortrag des Herrn Geheimen Bergraths Hauchecorne: „Ueber schlagende Wetter in Steinkohlengruben und Beseitigung der schädlichen Wirkungen derselben unter Anwendung von Elektrizität."

Nach Erledigung der geschäftlichen Mittheilungen hielt Herr Geheimer Bergrath Hauchecorne den angekündigten Vortrag »über schlagende Wetter in Steinkohlengruben und Beseitigung der schädlichen Wirkungen derselben unter Anwendung von Elektrizität«, indem der Redner seine Ausführungen an übersichtlichen Abbildungen von Querdurchschnitten verschie-

dener Steinkohlenlager näher erläuterte und durch Vorzeigung der gebräuchlichsten Arten von Sicherheitslampen und mehrerer instruktiver Modelle von Grubenabbauten unterstützte. Ueber den Inhalt des Vortrages wird auf das nächste Heft verwiesen.

An den Vortrag des Herrn Geheimen Bergraths Hauchecorne — durch welchen Redner, wie er zum Ausdruck brachte, vorwiegend die Absicht verfolgte, die Verhältnisse des bergmännischen Betriebes im Allgemeinen darzulegen und dabei zu zeigen, unter welchen Umständen von der Anwendung der Elektrizität zur Verhütung von Wettergefahren überhaupt Nutzen zu erwarten sei — schlofs sich eine längere Diskussion, an welcher aufser dem Vortragenden die Herren Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens, Professor Dr. Neesen, Fabrikbesitzer Wedding und Dr. Löwe sich betheiligten. Indem zunächst der Vorsitzende Namens der Versammlung für die belehrenden und anregenden Mittheilungen dankte, hob derselbe hervor, wie die Anführungen des Vorredners besonders deutlich die ungeheure Gewalt der schlagenden Wetter erkennen liefsen, die danach in vielen Fällen eine so unwiderstehliche und alle Sicherheitsmafsregel zunichtemachende sei, dafs es dem Menschengeiste schwerlich je gelingen werde, Mittel und Wege aufzufinden, die durch die Ansammlung der Gase entstehenden Gefahren zu verhindern und das Ausströmen der brennenden Gase zu beseitigen. Vom humanitären Standpunkte aus werde man sich daher im Wesentlichen darauf zu beschränken haben, die Entzündung der schädlichen Gase möglichst zu verhüten und auf Mittel zu sinnen, um rechtzeitig vor der drohenden Gefahr gewarnt zu werden. Hier sei ohne Zweifel der Elektrotechnik ein weites, aussichtsvolles Feld geöffnet, und diese Frage sei es, mit der sich der Verein in Verbindung mit den Herren vom Bergfach vorzugsweise zu beschäftigen haben werde. Mit Bezug auf diese Aufforderung des Vorsitzenden machte Herr Geheimer Bergrath Hauchecorne im Anschlusse an seine früheren Ausführungen noch die Mittheilung, dafs gerade gegenwärtig die Frage, in wieweit die Sicherheitsmafsregeln für das gewöhnliche bergmännische Betriebswesen als ausreichend zu erachten seien, von fachmännischer Seite einer eingehenden Prüfung unterliegen. Von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten sei eine besondere Kommission, die sogenannte »Schlagende Wetter-Kommission«, berufen worden, welche während der nächsten Monate in Berlin tagen und sich speziell mit den zum Schutze der Arbeiter und der Kohlengruben gegen die Gefahren der schlagenden Wetter zu ergreifenden Sicherheitsmafsregeln beschäftigen werde.

Auf eine Anfrage des Herrn Professors Dr. Neesen, ob noch nicht in Aussicht genommen sei, die Sicherheit der Bergarbeiter durch Anwendung der elektrischen Lampen nach der Swan'schen Konstruktion zu erhöhen, welche auf dem Glühen von verkohltem Papier im luftleeren Raume beruhen, ein Licht von mäfsiger Stärke ausstrahlen und eine sehr einfache, handliche Konstruktion haben, sowie eine vollkommene Sicherheit bieten, da sie ganz eingeschlossen sind, erwiderte Herr Geheimer Bergrath Hauchecorne, dafs die Benutzung derartiger geschlossener elektrischer Lampen mit grofsen Schwierigkeiten verbunden sei. Die Arbeiter, welche zur Beleuchtung der Ecken und Vertiefungen in den Gruben die tragbaren Lampen unbedingt nicht entbehren könnten, würden durch den mit der Lampe verbundenen Draht zu sehr in ihrer freien Beweglichkeit gehindert; überdies erschienen die jetzt gebräuchlichen Sicherheitslampen schon aus dem Grunde unentbehrlich, weil sie allein die Mittel bieten, das Vorhandensein schlagender Wetter rechtzeitig zu erkennen, während die elektrischen Lampen gerade in dieser Beziehung wirkungslos seien. Nachdem Herr Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens auch seinerseits gegen die Swan'sche Lampe — deren Prinzip übrigens zuerst in Rufsland schon seit fünf oder sechs Jahren bei grofsen Brückenbauten mit gutem Erfolge angewendet worden sei — hinsichtlich ihres Gebrauches beim bergmännischen Betriebe das Bedenken geltend gemacht hatte, dafs bei dem etwaigen Reifsen der Leitungsdrähte die Gefahr der Entzündung der brennbaren Gase nicht ausgeschlossen sei, ersuchte derselbe den Vortragenden noch um nähere Auskunft darüber, wie man es sich zu erklären habe, dafs auch in geschlossenen Kohlenflötzen der Druck der schlagenden Wetter ein so bedeutender sei, dafs er den Grubenarbeitern sogar das Herausholen der Kohlen erleichtere. In Erwiderung hierauf führte Herr Geheimer Bergrath Hauchecorne an, dafs die Spannung der Gase je nach der Tiefe der Flötze eine erhebliche Zunahme erfahre; während an der Oberfläche der Kohlenflötze sich gar keine Spannung zeige, mache sich schon bei 1 m Tiefe ein Druck von $\frac{1}{2}$ Atmosphäre, bei 2 m Tiefe ein solcher von 1, bei 6 m Tiefe sogar eine Spannung von 3 Atmosphären bemerkbar. In bedeutenderen Tiefen trete der Druck mitunter so gewaltig auf, dafs in einem Falle dem Vortragenden durch den Wetterstrom der Hut vom Kopfe gerissen worden sei. Auf die Anfrage des Vorsitzenden, ob der bergmännische Betrieb stets kontinuirlich oder mit Unterbrechungen geführt werde, ertheilte der Vortragende die Auskunft, dafs im Laufe der Woche ununterbrochen gearbeitet werde und nur in der Zeit vom Sonnabend bis zum Montag ein Stillstand erfolge. Die

weitere Frage, ob es nicht thunlich erscheine, bei Wiederaufnahme der Arbeiten nach einer Ruhepause, zu welcher Zeit die Gefahr der Entzündung der Gase am gröfsten zu sein pflege, das Vorhandensein etwaiger brennbarer Gase mittels elektrischer Funken zu erproben, erfuhr seitens des Vortragenden die folgende Beantwortung: die schlagenden Wetter seien so allgemein verbreitet, dafs sie sogar in völlig ausgebauten Strecken in kleinen Mengen sich hinter den Deckhölzern ansammelten; die Entzündung eines Theiles der Gase könne daher leicht einen grofsen Grubenbrand zur Folge haben und u. A. die Existenz der ganzen Grube gefährden.

Eine Anfrage des Herrn Fabrikbesitzers Wedding, ob nicht Versuche gemacht worden seien, die Arbeiter in den Bergwerken, um sie vor den schädlichen Einflüssen der Grubengase zu bewahren, mit Taucherkostümen zu versehen, wurde von Herrn Geheimen Bergrath Hauchecorne dahin beantwortet, dafs derartige Bekleidungen bei Rettungsarbeiten bereits vielfach mit bestem Erfolge in Gebrauch genommen würden, dafs aber das schwere Taucherkostüm sich für den laufenden Betrieb nicht eigne und jedenfalls zu kostspielig sei. Zum Schlusse regte Herr Dr. Löwe die Verwendung leuchtender Farben beim Bergbau an. Der Vortragende erwiderte, dafs diese Frage bereits zur Erörterung gekommen sei; die Farben schienen aber vor der Hand noch ein zu schwaches Licht zu liefern, um sie mit wirklichem Nutzen zu verwenden.

3. Kleinere technische Mittheilungen.

Zu dem letzten Gegenstande der Tagesordnung machte Herr Professor Dr. Neesen im Anschlusse an eine weiter unten erwähnte Bemerkung in Betreff der Blitzgefahr der Fernsprechstangen eine Mittheilung über den Einfluss der Gröfse der Erdplatten bei den Blitzableitern auf die Wirksamkeit der letzteren. Es sei eine bekannte Thatsache, dafs die Erdplatten gegenwärtig, im Gegensatz zu früheren Zeiten, wo man den Draht einfach unter die Erde führte, von möglichster Gröfse hergestellt würden. Redner habe in letzterer Zeit mehrfach Gelegenheit gehabt, verschiedene Blitzableiter zu untersuchen. Unter diesen befinde sich auch derjenige des Denkmals auf dem Kreuzberge bei Berlin, bei dessen Anlage mit besonders grofsen Schwierigkeiten zu kämpfen gewesen sei. Der Kreuzberg selbst biete kein Grundwasser dar, und man habe nicht tief in den Erdboden hineingehen können; gleichwohl sei die Erdleitung auf dem Kreuzberge bei Weitem die beste von den nicht direkt mit der Wasserleitung verbundenen gewesen. Der Grund hierfür liege darin, dafs eine grofse Menge Kupferplatten, welche von früheren Blitzableitern noch in der Erde sich befunden hätten, mit dem Leitungsdrahte verbunden seien.

In Betreff einer etwaigen Blitzgefahr der Drahtträger der Fernsprechleitungen wünschte Herr Professor Dr. Neesen diese Frage in dem Elektrotechnischen Vereine, als dem geeignetsten Orte dafür, zur Diskussion zu bringen. Nach seiner Ansicht seien die Drahtträger, welche an den Giebeln der Häuser befestigt wären, ganz ungefährlich; dagegen erscheine ihm dies weniger zweifellos in Betreff der in die Dächer eingelassenen Stangen, falls in der Nähe derselben grofse leitende Massen vorhanden und diese nicht direkt einerseits mit der Stange und andererseits mit der Erde verbunden wären. In der über den Gegenstand sich entspinnenden Diskussion schlofs sich der Vorsitzende dem Herrn Neesen darin an, dafs eine leitende Verbindung der auf den Dächern befestigten Telephonstangen mit benachbarten Wasser- oder Gasleitungsröhren, die für diese selbst ganz ohne Nachtheil wären, sehr zu empfehlen sei. Herr Geheimer Ober-Postrath Ludewig hob hervor, dafs die Telegraphenverwaltung gegen das Ueberspringen des elektrischen Funkens auf die Häuser ganz besondere Vorsichtsmafsregeln angewandt und alle möglichen Umstände, welche irgendwie Gefahr bringen könnten, in Rücksicht gezogen habe; die getroffenen Vorsichtsmafsregeln seien derartig, dafs jede Gefahr für die Hausbesitzer, welche ihre Häuser zur Anbringung der Stützen zur Verfügung gestellt hätten, als ausgeschlossen zu erachten sei. Herr Geheimer Ober-Regierungsrath Elsasser bestätigte diese Ausführungen, indem derselbe noch darauf hinwies, dafs, soviel bekannt, in Amerika, wo in vielen Städten die Zahl der Fernsprechdrähte eine sehr bedeutende sei, der Fall eines Ueberspringens des Blitzes von Fernsprechstangen auf Häuser sich noch nicht ereignet habe.

Der Vorsitzende schlofs hierauf die Sitzung mit einem kurzen Rückblicke auf die Vereinsthätigkeit während des verflossenen Semesters, indem er den Wunsch eines allseitigen frohen Wiedersehens beim Beginn der Winterversammlungen im Monat Oktober damit verknüpfte und der Hoffnung Ausdruck verlieh, dafs der Sommer zur Erfrischung der geistigen Kräfte der Vereinsmitglieder sich recht wirksam erweisen möge.

Schlufs der Sitzung $9\frac{1}{2}$ Uhr Abends.

DR. WERNER SIEMENS.

NEESEN, erster Schriftführer. UNGER, zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

341. Dr. Carl Scheibler, Prof. der Chemie.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1315. Anton J. Engels, Telegraphen-Sektionschef in Bukarest.

1316. Harry Aschauer, Stations-Mechaniker der Indo-Europäischen Telegraphenlinie in Warschau.

1317. Friedrich Bode, Zivilingenieur in La Salle, Illinois.

1318. Ludwig Doezekal, Telegraphen-Sektionsdirigent der rumänischen Eisenbahnen in Bukarest.

1319. Neumann, Schwarz & Weill, Fabrik dynamoelektrischer Maschinen und galvanischer Nickelplattirung.

1320. Hendrik Maurits Jacob van Lennep in Zürich.

1321. Schleswig-Holsteinscher Architekten- und Ingenieur-Verein in Kiel.

ABHANDLUNGEN.

Dynamoelektrische Maschine.

Von W. E. Fein in Stuttgart.

(Patentirt im Deutschen Reiche vom 25. Mai 1880 ab; Patentschrift No. 13158.)

Bei den dynamoelektrischen Maschinen, welche nach dem Prinzip von Pacinotti-Gramme hergestellt sind, können die Pole der Elektromagnete nur auf die äufseren Drahtwindungen des Ringes induzirend wirken, während die derselben Gesammtlänge und gleicher Windungszahl aufnehmen zu können, einen ungleich gröfseren Durchmesser als der cylinderförmige erhalten mufs. Hierdurch entsteht aber, besonders unter der Einwirkung der Magnete, ein bedeutend gröfserer Widerstand gegen seine Bewegung, so dafs der Flachring verhältnifsmäfsig mehr Kraft zu seiner Umdrehung erfordert, als der cylinderförmige.

Die Berücksichtigung dieser Umstände ver-

Fig. 1.

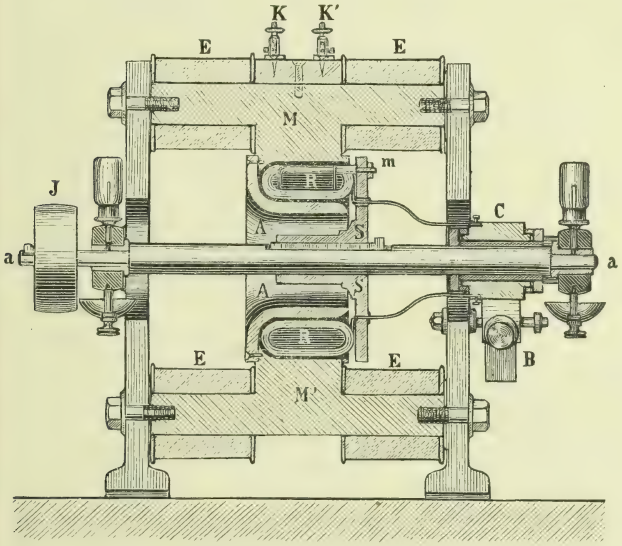
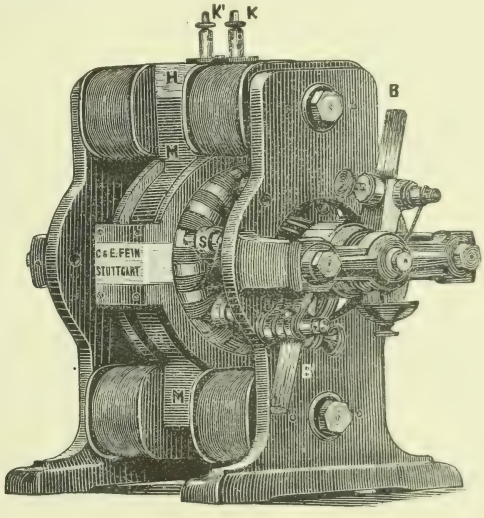


Fig. 2.



übrigen Theile desselben beinahe ganz unbeeinflufst bleiben und dadurch nur den Widerstand der Stromleitung erhöhen, was aufserdem zu nutzloser Wärmeerzeugung Veranlassung giebt.

Diesen Nachtheil hat man bei den sogenannten Flachringmaschinen dadurch zu vermeiden gesucht, dafs man statt des zylinderförmigen Ringes einen solchen von flacher Form verwendete, dessen Umwindungen eine Induktion von zwei Seiten gestatten. Bei dieser Anordnung des Ringes gehen jedoch die Drahtwindungen radial aus einander, wodurch er, um einen Draht von

anlafste mich zu der in Nachfolgendem beschriebenen Konstruktion, bei welcher ich die Zylinderform beibehielt, ihn aber auf eine eigenthümliche Weise auf der Drehaxe befestigte, durch welche es, unter gleichzeitigem Anbringen von entsprechend geformten Armaturen, möglich ist, beinahe die ganze Länge seiner Drahtwindungen der Wirkung der Magnete auszusetzen. Die Fig. 1 zeigt den Durchschnitt, Fig. 2 die Seitenansicht dieser neuen dynamoelektrischen Maschine.

Der mit den Drahtwindungen versehene zylin-

derförmige Ring *R R* ist mittelst Schrauben und Muttern an dem Messingsterne *S S* befestigt, welcher, mit einer Büchse versehen, auf der Axe *a a* festgekeilt ist und durch die Riemscheibe *f* in Umdrehung versetzt wird. Die Enden der einzelnen Drahtspiralen gehen theils durch isolirte Oeffnungen, welche sich in den Speichen des Sterns befinden, theils zwischen diesen zu dem auf der rechten Seite des Apparates befestigten Kommutator *C*, der, um leicht zugänglich zu sein, auf der verlängerten Axe aufserhalb des Gestelles angebracht ist.

Zur Ableitung des Stromes steht der Kommutator in der allgemein üblichen Weise mit den Schleifbürsten *B* und *B'* in Verbindung. Der Ring selbst ist zur Beseitigung der Foucault'schen Ströme und der hierdurch entstehenden Wärmeerzeugung aus einer gröfseren Anzahl ganz dünner, von einander isolirter Eisenscheiben hergestellt.

Die Eisenkerne der Elektromagnete *E* und *E* sind ferner mit den Armaturen *M* und *M'* verbunden, welche die äufseren Seiten des Ringes umschliefsen. An diese sind die halbtrichterförmigen eisernen Polstücke *A A* geschraubt, welche den Ring in der aus Fig. 1 ersichtlichen Weise auf zwei weiteren Seiten umfassen, so dafs sich nahezu die ganze Länge seines Umwindungsdrahtes in den magnetischen Feldern bewegt und nur die dem Messingstern gegenüber liegenden ganz kurzen Drahtstücke nicht elektromotorisch wirken.

Der erhöhte Nutzeffekt dieser Maschine läfst sich dadurch in einfacher und überraschender Weise zeigen, dafs man die Polstücke *A A* entfernt, so dafs die Induktion, wie bei der Gramme'schen Maschine, nur die äufseren Windungen des Ringes beeinflufst. Hierbei erhält man aber kaum die Hälfte der Stromstärke, welche die Maschine unter Mitwirkung der Armaturen *A A* liefert.

Die Vortheile meiner Konstruktion lassen sich nach dem Gesagten in Folgendem zusammenfassen:

1. Die Umwindungen des Ringes sind beinahe in ihrer ganzen Länge der induzirenden Wirkung der Magnete ausgesetzt, so dafs der Widerstand seiner Leitungen, welche nicht elektromotorisch wirken, ganz gering ist.

2. Die Anordnung des Eisenringes ist derart, dafs die Erzeugung der Foucault'schen Ströme möglichst beseitigt ist, so dafs der Arbeitsverlust durch Wärmeerzeugung gering und keine übermäfsige Erhitzung des Ringes eintreten kann.

3. Durch den verhältnifsmäfsig kleinen Durchmesser des Ringes wird seine Rotationsfähigkeit möglichst wenig beeinträchtigt, und es erfordert diese Maschine im Vergleich zu ihrer Leistung nur einen geringen Kraftaufwand.

Radiophonie.

Professor Graham Bell hat am 21. April d. J. in einem in der *National Academy of arts and sciences* gehaltenen, u. A. im »*Electrician*« (Bd. 7, S. 9 ff.) wiedergegebenen Vortrage die Ergebnisse seiner jüngsten Versuche auf dem Gebiete der Radiophonie, Photophonie und Spektrophonie veröffentlicht, die hier im Anschlusse an frühere Beschreibungen (1. Bd., S. 391 und 2. Bd., S. 95 und 148) kurz wiedergegeben werden mögen.

Schon durch seine früheren Versuche hatte Bell die Ansicht gewonnen, dafs die durch intermittirende Lichtstrahlen erzeugten Töne hauptsächlich einer Oberflächenwirkung zuzuschreiben seien und hatte Versuche über die Wirkung der intermittirenden Lichtstrahlen auf solide Massen derselben Körper, die in Form dünner Platten tönten, anzustellen unterlassen, weil er annahm, dafs bei dem Vorhandensein einer solchen Oberflächenwirkung die Schwingungen schwerlich durch die Masse hindurch das Ohr erreichen würden. Zur Bestätigung dieser Ansicht hat er schon damals Versuche gemacht, bei welchen die mit der beleuchteten Oberfläche in unmittelbarer Berührung stehende Luft nach dem Ohr geleitet wird. Er richtete auf das eine Ende einer offenen Röhre einen Lichtstrahl; sobald derselbe unterbrochen wurde, hörte man an dem anderen Ende der Röhre einen lauten Ton, dessen Höhe von der Häufigkeit der Unterbrechungen und dessen Stärke von dem Stoff, aus welchem die Röhre bestand, abhing.

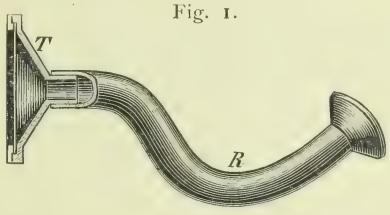
Zu dieser Zeit wurde Bell in Paris mit den Versuchen Mercadiers bekannt, welche klar bewiesen, dafs eine Oberflächenwirkung vorliege. Er benachrichtigte Sumner Tainter von diesen Ergebnissen und ersuchte ihn, weitere Versuche anzustellen.

Die Versuche Tainters ergaben, dafs Baumwolle, Kammgarn, Seide, überhaupt Faserstoffe bedeutend lauter unter dem Einflusse der intermittirenden Lichtstrahlen tönten, als feste Körper, wie Krystalle oder die bisher verwendeten Platten. Zur Erzielung noch besserer Resultate schlofs er die zu untersuchenden Stoffe in einen durch eine Glasplatte verschlossenen Messingtrichter *T* ein, der mit einem Hörrohre *R* verbunden ist, Fig. 1. Tainter untersuchte nun verschiedene farbige Faserstoffe und fand, dafs stets die dunkelsten Farben die besten Resultate lieferten. Da weifse Baumwolle lautere Töne als irgend ein anderer weifser Faserstoff ergab, so wollte Tainter gern farbige Baumwolle untersuchen. Da er gerade nichts anderes zur Hand hatte, schwärzte er etwas Baumwolle mit Lampenrufs. Dieser verstärkte die Töne bedeutend, und Tainter versuchte deshalb Lampenrufs allein. Ungefähr

ein Theelöffel voll davon wurde in ein Reagensglas gethan und den intermittirenden Strahlen ausgesetzt. Der erzeugte Ton war lauter, als irgend ein bisher bei diesen Versuchen beobachteter. Wenn das Innere des Messingtrichters *T* angerufst wurde, war der erzeugte Ton so laut, dafs er auf das an das Hörrohr *R* gelegte Ohr unangenehm wirkte. Die Stärke des Tones wurde jedoch noch gesteigert, als berufste Drahtgaze in den Empfänger gebracht wurde.

Die aufserordentliche Wirksamkeit des Rufses bewog Bell, den vorerwähnten Messingtrichter an Stelle des Selens in seinem Photophon als Empfänger zu verwenden. Der Durchmesser des Gebers sowohl wie des Empfängers betrug 5 cm und die Entfernung zwischen Geber und Empfänger 40 m, also das 800fache des Durchmessers. Auf gröfsere Entfernungen wurde der Versuch nicht ausgedehnt, da es dann zu schwierig wurde, den Lichtstrahl ohne Hülfe eines Heliostaten beständig auf den Empfänger gerichtet zu erhalten. Das Ergebnifs des Versuches war ein günstiges; leise in den Geber gesprochene Worte und Sätze werden von dem

Fig. 1.



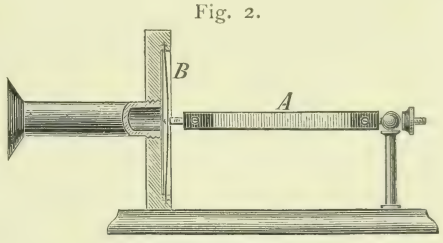
Empfänger hörbar und verständlich wiedergegeben.

Die durch die Versuche erwiesene Thatsache, dafs Stoffe von lockerem Gefüge, wie Baumwolle, Kork, Schwamm, Platinschwamm, Lampenrufs u. s. w. lautere Töne als alle anderen Stoffe unter der Einwirkung intermittirender Lichtstrahlen ergeben, erklärt Bell folgendermafsen:

Wenn ein Sonnenlichtstrahl auf einen derartigen Stoff, z. B. Lampenrufs, fällt, so werden die Theilchen desselben erwärmt und demgemäfs ausgedehnt; diese Ausdehnung bewirkt aber eine Zusammenpressung der Lufträume zwischen den Theilchen, wodurch die Luft ausgestofsen wird, etwa wie Wasser aus einem Schwamm, der gedrückt wird. Die Kraft, mit welcher die Luft ausgestofsen wird, wird noch wesentlich durch die Ausdehnung der Luft selbst erhöht, welche sich aus der Berührung mit den erwärmten Rufstheilchen ergiebt. Sobald der Lichtstrahl abgeschnitten wird, tritt der entgegengesetzte Vorgang ein. Die Theilchen erkalten, ziehen sich zusammen und vergröfsern so die Zwischenräume; ein gleiches geschieht mit der eingeschlossenen Luft. Die hierbei entstehende theilweise Luftverdünnung zwischen den Theilchen bedingt dann das Einsaugen der äufseren Luft. Durch dieses Ausstofsen und Einsaugen werden abwechselnd Verdichtungs- und Verdünnungswellen in der äufseren Luft erzeugt, welchen der beobachtete Ton seine Entstehung verdankt. Auf diese Weise erklärt sich Bell die aufserordentlich kräftigen Töne, welche mit Rufs erzielt werden, die sogar von einem sehr schwachen Vibriren des Diaphragmas oder der soliden Unterlage, auf welcher es liegt, begleitet wird. Dieselbe Erscheinung beobachtete auch Preece in England, welcher die Frage aufwarf, welche von beiden die wahre Ursache des bei den Versuchen mit dünnen Platten gehörten Tones sei, die Schwingung der Platte selbst oder, wie Prof. Hughes behauptet hatte, die Ausdehnung und Zusammenziehung der in dem hohlen Raume hinter der Platte eingeschlossenen Luft. Preece spricht sich in seinem, am 10. März vor der *Royal Society* gehaltenen Vortrage auf Grund von Versuchen für das letztere aus und sagt, dafs die Platten überhaupt nicht vibriren.

Bell pflichtet nun dieser Ansicht aus folgen-

Fig. 2.



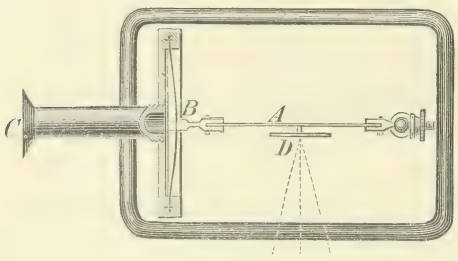
den Gründen nicht bei: 1. Wird ein intermittirender Lichtstrahl auf eine Platte von Hartgummi oder anderem Stoff gerichtet, so hört man nicht nur unmittelbar hinter dem empfangenden Theil einen musikalischen Ton, sondern auch, wenn man das Ohr gegen irgend einen Theil der Platte richtet, selbst wenn dieser einen Fufs und mehr von der Stelle entfernt ist, auf welche der Lichtstrahl fällt. 2. Wird der Lichtstrahl auf das Diaphragma eines Blake'schen Mikrophonsenders (vgl. S. 218) gerichtet, so hört man in dem damit verbundenen Telephon laute musikalische Töne. Der das Mikrophon umgebende hölzerne Kasten mufs bei diesem Versuche zur Vermeidung eingeschlossener Luftschichten in der Nähe des Diaphragmas abgenommen werden. Aus den Ergebnissen dieser beiden Versuche schliefst nun Bell, dafs der intermittirende Lichtstrahl unmittelbar Schwingungen des Diaphragmas hervorruft.

Lord Rayleigh hat durch Rechnung gefunden, dafs zur Hervorrufung von Tönen geeignete Schwingungen sehr wohl durch periodisches Zuführen und Wegnehmen von Wärme erzeugt werden können und glaubt, dafs bis jetzt kein Grund vorliege, von der Erklärung

abzugehen, dafs die fraglichen Töne durch die von ungleichmäfsiger Erwärmung hervorgerufene Krümmung der Platten erzeugt werden. Preece meinte nun, dafs, wenn Lord Rayleighs Ansicht richtig wäre, die durch intermittirende Lichtstrahlen hervorgerufene Ausdehnung und Zusammenziehung eines dünnen Streifens so zum Oeffnen und Schliefsen eines Stromkreises verwendet werden könne, dafs in einem eingeschalteten Telephone ein musikalischer Ton vernehmbar würde. Das Ausbleiben dieses Erfolges bei dem Versuche Preeces will aber Bell nicht als einen Beweis gegen die Richtigkeit der Ansicht Lord Rayleighs gelten lassen, da Letzterer gezeigt hat, dafs ein hörbarer Ton schon durch Schwingungen erzeugt wird, deren Weite weniger als ein Zehnmilliontel Centimeter beträgt, eine Bewegungsgröfse, die sicher nicht genügt, um ein Instrument wie das, welches Preece zum Oeffnen und Schliefsen des Stromes gebrauchte, in Thätigkeit zu setzen.

Die folgenden von Tainter gemachten Versuche entscheiden mehr zu Gunsten der Ansicht Rayleighs.

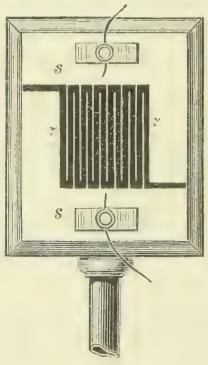
Fig. 3.



Ein Streifen *A*, Fig. 2, welcher dem von Preece verwendeten gleicht, wurde im Mittelpunkte des Eisendiaphragmas *B* befestigt und dann straff angespannt. Sobald der intermittirende Lichtstrahl auf den Streifen gerichtet wurde, vernahm man mit dem Hörrohre *C* einen deutlichen, klaren Ton. Dies schien auf eine rasche Ausdehnung und Zusammenziehung des in Untersuchung befindlichen Stoffes hinzudeuten. Aber das Diaphragma *B* würde ebenso in Schwingungen versetzt worden sein, wenn der Streifen *A* Transversalschwingungen gemacht hätte, die entweder durch unmittelbare Stofswirkung des Lichtstrahls oder durch plötzliche Ausdehnung der mit dem Streifen in Berührung stehenden Luft erzeugt wurde. Es wurde nun zur weiteren Untersuchung ein zweiter dünner Streifen *D* in der in Fig. 3 dargestellten Weise an dem Streifen *A* blos in dessen Mitte befestigt. Wenn nun die Schwingungen des Diaphragmas *B* von einer auf den Streifen *A* wirkenden, stofsenden Kraft herrührten, so — wurde angenommen — durfte die Hinzufügung des Streifens *D* keinen Einflufs auf das Resultat haben, und wenn andererseits die longitudinale Ausdehnung und Zusammenziehung die erregende Ursache war, so mufste der Ton verschwinden oder wenigstens schwächer werden. Der auf den Streifen *D* fallende Lichtstrahl wurde nun unterbrochen und die Geschwindigkeit der Unterbrechungsscheibe allmählich bis auf Null verringert. Es wurde kein Ton wahrgenommen, aufser bei einer gewissen Umdrehungsgeschwindigkeit, bei welcher ein schwacher Ton hörbar wurde. Dies Ergebnifs stimmt zu dem ersteren. Dafs bei einer bestimmten Unterbrechungszahl ein Ton zu hören ist, läfst sich dadurch erklären, dafs die Zahl der Unterbrechungen mit der Schwingungszahl des Streifens *D* übereinstimmte, so dafs sich der Streifen in diesem Falle ganz wie eine Stimmgabel verhielt, deren Ton auf einer Saite angeschlagen wird.

Die Versuche [1]), welche Bell über die Wirkung intermittirender Lichtstrahlen auf Flüssigkeiten machte, führten trotz des hohen Absorptionsvermögens der meisten, welches die Erzeugung ganz besonders kräftiger Töne erwarten liefs,

Fig. 4.



zur Auffindung einer nur kleinen Anzahl tönender Flüssigkeiten. Die erzeugten Töne waren nur mit der gröfsten Aufmerksamkeit wahrzunehmen. Die Flüssigkeiten wurden in sehr lange Reagensgläser gefüllt, deren Oeffnungen man jeweilig mit einem Hörrohre verband. Die intermittirenden Lichtstrahlen wurden zur Vermeidung von Nebenwirkungen auf den mittelsten Theil des Glases gerichtet; die Ergebnisse waren:

Klares Wasser kein Ton.
Mit Tinte gefärbtes Wasser schwacher Ton.
Quecksilber kein Ton.
Schwefeläther schwacher, aber deutlicher Ton.
Ammoniak desgl.
Ammoniakalische Kupfervitriollösung desgl.
Schreibtinte desgl.
Indigolösung in Schwefelsäure desgl.
Chlorkupferlösung desgl.

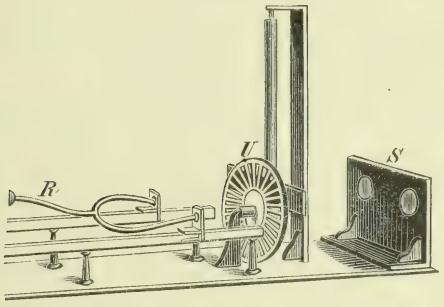
Schwefeläther und Chlorkupferlösung lieferten die besten Töne.

[1]) Auch mit festen Körpern wurden noch sehr viele Versuche angestellt und dabei bei sorgfältiger gewählten Versuchsbedingungen Töne von Kohle und dünnem Mikroskopglas — die in dem Bostoner Vortrag (vgl. S. 95) als unempfindlich bezeichnet worden waren — sowie von gepulvertem Chlorkalium erhalten.

Bei seinen früheren Versuchen mit dem Photophon hatte Bell gefunden, dafs das Selen im Empfänger sehr verschiedenartig wirkte, und dafs es schwer war, zwei Selenstücke zu finden, die unter gleichen Versuchsverhältnissen dieselben Resultate lieferten, selbst wenn beide von ein und demselben gröfseren Stück herrührten. Dr. Chichester Bell am *University College* in London hielt nun die chemische Unreinheit des Selens für die Ursache dieser Erscheinung, und die angestellte Analyse ergab auch eine fast 1 % Beimischung von Schwefel; aufserdem wurden noch Eisen, Blei und Arsenik, sowie Spuren von organischen Stoffen gefunden.

Auch mit Tellur, bei welchem Prof. W. G. Adams eine Beeinflussung des elektrischen Widerstandes durch das Licht nachgewiesen hatte, wurden — abweichend von den älteren

Fig. 5.



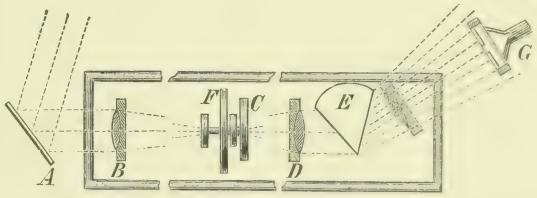
Versuchen — bei den neueren Versuchen mit Tellurspiralen im Telephone Töne gehört, besonders wenn die Spirale und die Batterie in den primären, das Telephon in den sekundären Kreis einer Induktionsrolle eingeschaltet wurden.

Die aufserordentliche Empfindlichkeit des Lampenrufses brachte Tainter schon vor der im Januar erfolgten Rückkehr Bells nach Amerika auf den Gedanken, das Selen in dem elektrischen Photophonempfänger (vgl. Bd. 1, S. 391) durch obengenannten Stoff zu ersetzen. Er ging dabei von der Ansicht aus, dafs die durch die intermittirenden Strahlen im Rufs erzeugte Molekularbewegung sich in gleicher Weise auf einen, denselben durchlaufenden, elektrischen Strom übertragen würden. Auf eine Glasplatte wurde Silber niedergeschlagen und dann der Niederschlag auf einer schmalen Zickzacklinie *z z*, Fig. 4, wieder entfernt, so dafs nun der Silberbelag der Glastafel aus zwei gegen einander isolirten Hälften *s* und *s* bestand. Dieser zickzackförmige Zwischenraum wurde nun mit Lampenrufs ausgefüllt und die beiden Silberbelege nebst einem Telephon in den Schliefsungskreis einer Batterie gelegt. Der intermittirende Lichtstrahl rief in dem Telephon einen lauten Ton hervor, und es konnte die Vorrichtung auch mit Erfolg zum Fernsprechen verwendet werden.

Gleichzeitig fanden Bell und Tainter, dafs Rufs zu tönen begann, wenn ein intermittirender elektrischer Strom hindurchgeschickt wurde, und dafs er demgemäfs als Telephonempfänger zur Wiedergabe der Sprache auf elektrischem Wege benutzt werden kann.

Alle Versuche, welche Bell, Tainter, Mercadier und Andere über die Wirkung intermittirender Lichtstrahlen angestellt haben, ergaben übereinstimmend einen Umstand: die grofse Verschiedenheit der Tonstärke verschiedener Körper unter gleichen Versuchsverhältnissen. Bell und Tainter glaubten nun, aus der Messung dieser verschiedenen Tonstärken werthvolle Aufschlüsse zu erhalten; sie benutzten zu diesem Zwecke die Strecke als Mafs, um welche ein Körper von dem Brennpunkte der Linse, durch welche die Lichtstrahlen gingen, entfernt werden mufste, damit die Töne eben aufhörten. Nachstehende Werthe sind die Resultate einiger solcher Versuche.

Fig. 6.



	Entfernung von dem Brennpunkte der Linse, in welcher die Töne der verschiedenen Stoffe unhörbar werden.
Zink-Diaphragma (polirt) . .	1,51 m
Hartgummi	1,90 -
Stanniol	2,00 -
Telephon	2,15 -
Zink - (unpolirt) . .	2,15 -
Weifse Seide (i. d. Empfäng. Fig. 1)	3,10 -
Weifses Garn -	4,01 -
Gelbes Garn -	4,06 -
Gelbe Seide -	4,13 -
Weifse Baumwolle -	4,38 -
Grüne Seide -	4,52 -
Blaues Garn -	4,69 -
Purpurfarbige Seide -	4,82 -
Braune Seide -	5,02 -
Schwarze Seide -	5,21 -
Rothe Seide -	5,24 -
Schwarzes Garn -	6,50 -
Lampenrufs[1]) vollständig hörbarer Ton noch in einer Entfernung von	10,00 -.

Tainter konstruirte auch einen Apparat zur Vergleichung der Tonstärken zweier Stoffe.

Zwei gleich grofse Linsen in einem Schirme *S*, Fig. 5, werfen die Lichtstrahlen auf zwei gegenüberliegende Punkte der Unterbrechungsscheibe *U*,

[1]) Der Empfänger konnte wegen Mangels an Raum nicht genügend weit entfernt werden.

hinter der sich in zwei gleich grofsen, auf Prismen verschiebbaren Empfängern die zu untersuchenden Stoffe befinden. Ein vor der Unterbrechungsscheibe schwingendes Pendel bewirkt, dafs immer nur ein Strahlenbündel zu seinem Empfänger gelangen kann, also beide Stoffe abwechselnd tönen. Die Empfänger sind durch Kautschukschläuche mit einem gemeinsamen Hörrohre *R* verbunden; einer derselben wird nun auf einen bestimmten Punkt des mit Theilung versehenen Prismas eingestellt und der andere so lange verschoben, bis beide Töne gleich stark sind. Die Entfernung zwischen beiden Empfängern ist dann der Vergleichswerth.

Die Versuche Bells über die Natur der tonerzeugenden Strahlen sind eine Wiederholung der von Mercadier über diesen Gegenstand angestellten; die Resultate weichen indessen in einigen Punkten von denen Mercadiers ab. Bell benutzte an Stelle des von Mercadier verwendeten elektrischen Lichtes das Sonnenlicht. Ein Heliostat *A*, Fig. 6, warf einen Sonnenstrahl durch die achromatische Linse *B*, den Spalt *C*, eine zweite achromatische Linse *D* und das Schwefelkohlenstoffprisma *E* auf den Empfänger *G*. Das erhaltene Spektrum zeigte die hauptsächlichsten Absorptionslinien sehr deutlich. Die Unterbrechungsscheibe erzeugte 500 bis 600 Unterbrechungen in der Sekunde. Das Spektrum wurde nun mit dem mit einem Spalte versehenen Empfänger *G* untersucht. Abweichend von Mercadier vernahm Bell in jedem Theile des sichtbaren Spektrums Töne mit Ausnahme der äufseren Hälfte des Violet. Sonst waren die Ergebnisse mit denen Mercadiers übereinstimmend.

Bell dehnte nun diesen Versuch weiter dahin aus, dafs er an Stelle der bisher im Empfänger verwendeten, berufsten Drahtgaze verschiedene Stoffe anwendete.

Als der Empfänger mit rothem Garn gefüllt wurde, zeigten sich ganz andere Erscheinungen. Das Maximum der Tonintensität lag im Grün, und zwar in dem Theile, in welchem die rothe Wolle schwarz erschien. Zu beiden Seiten des Maximalpunktes erstarb der Ton allmählich, und zwar einerseits in der Mitte des Indigoblau, andererseits im unsichtbaren Roth.

Bei grüner Seide lagen die Grenzen in der Mitte des Blau und im Anfang des unsichtbaren Roth. Das Maximum war im Roth.

Hartgummischnitzel ergaben ein Maximum im Gelb; die Grenzen lagen in dem Uebergang zwischen Grün und Blau und an der äufseren Grenze des Roth.

Zur Untersuchung von Schwefeläther wurde ein Reagensglas an Stelle des Empfängers *G* verwendet. In allen Theilen des sichtbaren Spektrums herrschte vollständige Stille, nur an einem gewissen Punkte des unsichtbaren Roths war ein deutlicher Ton vernehmbar.

Bei Joddämpfen lag das Maximum im Grün und die Grenzen einerseits zwischen Blau und Indigoblau, andererseits in der Mitte des Roth.

Stickstoffoxydul ergab in allen Theilen des Spektrums Töne mit Ausnahme des unsichtbaren Roth. Das Maximum schien im Blau zu liegen.

Bei Verwendung eines Selenempfängers mit Batterie und Telephon lag das Maximum im Roth. Die Töne erstreckten sich einerseits bis in das unsichtbare Roth, andererseits bis in die Mitte des Violet.

Bell verglich nun die erhaltenen Resultate mit den Absorptionsspektren verschiedener untersuchter Stoffe und fand, dafs die Natur der intermittirenden Strahlen, welche verschiedene Körper tönen machen, von der Natur der den Strahlen ausgesetzten Körper selbst abhängt, und dafs die Töne immer durch solche Strahlen des Spektrums erzeugt werden, welche der betreffende Stoff absorbirt.

Die Ergebnisse dieser Versuche führten Bell zur Konstruction eines neuen Instrumentes, welches er Spektrophon[1]) nennt. Zur Herstellung desselben hat man nur nöthig, an einem gewöhnlichen Spektroskop das Okular zu entfernen und dasselbe durch ein Hörrohr zu ersetzen; die zu untersuchenden Stoffe werden in den Brennpunkt des Instrumentes gebracht, und zwar hinter eine Blende mit Spalt. Wird nun z. B. das Innere des spektrophonischen Empfängers angerufst und mit Stickstoffoxydgas gefüllt — eine Zusammenstellung, welche in allen sichtbaren wie unsichtbaren Theilen des Spektrums gut hörbare Töne liefert —, so werden, wenn die intermittirenden Strahlen durch irgend einen Stoff, dessen Absorptionsspektrum gesucht wird, gehen, bei der Untersuchung des Spektrums Perioden von Tönen und Stille wahrgenommen; die Stellen, bei denen Stille eintritt, stimmen mit den Absorptionslinien des untersuchten Stoffes überein. Allerdings ist nicht zu verkennen, dafs in den sichtbaren Theilen des Spektrums das Auge weit sicherere Beobachtungen zuläfst; für die Untersuchung der unsichtbaren Theile des Spektrums jedoch hat die Beobachtung mit dem Ohre sicher hohe Bedeutung. Für die Untersuchung der unsichtbaren Theile des Spektrums genügt Lampenrufs allein im Empfänger vollständig; derselbe giebt namentlich im unsichtbaren Roth sehr deutliche Töne.

Zum Schlufs mögen noch einige, mit dem Spektrophon angestellte Versuche wiedergegeben werden.

[1]) Vgl. *Proceedings of the Philosophical Society of Washington*: 16. April 1881.

1. Der Lichtstrahl wurde durch eine gesättigte Alaunlösung geleitet. In dem unsichtbaren Roth zeigte sich ein schmales Band von Strahlen der schwächsten Brechung, welches die Reihe der Töne unterbrach; die Töne in dem sichtbaren Theile des Spektrums schienen unverändert zu sein.

2. Ein dünnes Hartgummiplättchen wurde eingeschaltet. Es ergaben sich sehr deutliche Töne in jedem Theile des unsichtbaren Roth, aber gar keine in dem sichtbaren Theile des Spektrums mit Ausnahme der äufseren Hälfte des Roth.

Diese beiden Versuche erklären die schon früher von Bell beobachtete Erscheinung, dafs Selen auch Töne ergab, wenn der Lichtstrahl durch Hartgummi und Alaun gleichzeitig ging.

Unsicherheit des Hughes-Kontaktes; Vorschläge zu deren Beseitigung.

Von O. Stürmer, Telegraphen-Sekretär in Königsberg i. Pr.

Der Vollständigkeit halber mag es gestattet sein, noch einmal auf den bereits kurz im Februarhefte dieser Zeitschrift (S. 63) behandelten Gegenstand zurückzukommen, nämlich auf die vorzüglich beim Kabelbetrieb auf längeren Adern mit Uebertragung wohl zu berücksichtigende gelegentliche Unsicherheit des Hughes-Kontaktes. Im bezeichneten Aufsatze wurden einige Vorschläge gemacht, diese Unsicherheit dadurch zu vermeiden, dafs man die Wirkung zwischen Kontaktstift und Wagenlippe zwar benutzte, um den Linienbatteriekontakt herzustellen, letzteren aber darauf möglichst unabhängig von irgend welchen ferneren Sonderwirkungen zwischen den ihn einleitenden Apparattheilen verlaufen liefs. Zu gleicher Zeit fehlte es nicht an dem Hinweise, dafs der richtige Weg, dieser Aufgabe vollkommen gerecht zu werden, der mechanische sei; am bequemsten zu beschreiten dadurch, dafs man sich mit Herstellung einer Batteriekontaktergänzung begnügte.

Eine solche läfst sich auf verschiedene Weise leicht bewirken. Zunächst könnte man dazu die Druckaxe benutzen. Man denke sich auf derselben an richtiger Stelle einen Daumen befestigt, dessen Bogenlänge der Kontaktdauer entspricht. Sobald Stromentsendung auf gewöhnliche Weise eingetreten und die Druckaxe ihren Umlauf beginnt, drückt dieser Daumen eine mit dem Apparatkörper leitend verbundene Feder gegen eine sonst vom Apparatkörper isolirte Kontaktschraube, die während der Lage des Abgebens mit der Linienbatterie in leitende Verbindung gesetzt werden kann.

Um den Beginn eines auf solche Weise hergestellten Hülfskontaktes zeitlich noch besser festzulegen, würde sich vielleicht die folgende Anordnung mehr empfehlen: Der Auslösehebel, entweder durch elektrische oder mechanische Vermittelung in Bewegung gesetzt, löst beim Niedergange um die geringste Strecke eine nicht zu schwach wirkende Feder aus, welche unmittelbar darauf einen mit dem Hugheskörper leitend verbundenen Metallhebel gegen vorerwähnte Batteriekontaktschraube fest andrückt. Die Druckaxe ist wieder mit einem (kurzbogigen) Daumen versehen, welcher in dem Augenblicke, wo die Wagenlippe den Kontaktstift verlassen, besagten Hebel in die Ruhelage zurückdrückt; mittels Zuhülfenahme einer Sperrklinke wird letzterer schliefslich arretirt und die Wirkung der auf ihm lastenden Spannfeder aufgehoben.

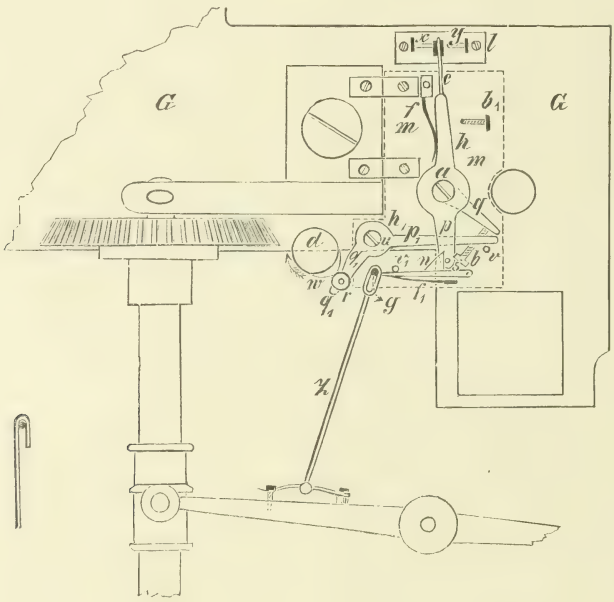
Konstruktionen dieser Art liegen in allen ihren Einzelheiten zwar fertig vor mir; ihre Beschreibung mag jedoch übergangen werden. Denn sie behandeln die Aufgabe nicht allgemein, sondern nur aushülfsweise. Zudem findet bei ihnen ein Unterschied zwischen Abgeben und Empfangen statt insofern, als beim Uebergange von ersterem Zustande in den letzteren, oder umgekehrt, stets eine besondere Handlung vollzogen werden mufs; nämlich entweder die Aufhebung oder die Herstellung der Batteriezuführung zur Kontaktschraube der den Linienstrom in ergänzendem Sinne entsendenden Vorrichtung.

Deshalb möge, trotz ihres etwas verwickelten Charakters, nur die ausführlichere Darlegung einer vollkommen allgemeinen mechanischen Lösung der Aufgabe, wie sie mir schon seit längerer Zeit als vielleicht doch mit Nutzen praktisch durchführbar vorschwebt, hier Platz finden. Dieselbe stellt sich ihrer Grundidee nach so dar: Geringstes Anheben der Lippe löst einen Sperrhaken aus; unmittelbar darauf entsteht ein in jeder Beziehung unabhängiger Linienbatteriekontakt, welchen die rotirende Druckaxe nach entsprechender Dauer aufhebt. Vorausgesetzt wird ein Hughes-Apparat, dessen Kontaktfeder mit einer besonderen Zugstange versehen ist; aufserdem sei dessen Lippe um einige Millimeter verkürzt.

Die Figur (S. 204) zeigt die Innenseite der vorderen Gestellplatte *G*. Auf einer nach Mafsgabe der punktirten Linie entsprechend ausgeschnittenen Messingplatte, die durch ihre Befestigung leitend mit dem Körper des Apparates verbunden ist, bewegt sich um eine solide Axe *a* ein zweiarmiger vertikaler Hebel *h*. Sein oberes Ende läuft aus in eine nicht zu elastische Kontaktfeder *c*, die unter Umständen, mit ganz geringer Durchbiegung, spielen kann zwischen den beiden Kontaktschrauben *x* und *y*. Das andere Ende *p* trägt zu unterst einen Stahlstift *s*,

welcher sich, da die ziemlich starke Feder *f* eine Drehung von *p* nach links zu erstreben sucht, fest an den durch Feder f_1 emporgedrückten Sperrhaken *n* anlegt. Der Hebel des letzteren ist an dem, seinem Drehpunkte gegenüberliegenden, Ende mit einem kleinen Zapfen *g* versehen, an welchem die in eine Oese mit etwas länglicher Oeffnung ausmündende, oder noch besser (wie in der Nebenfigur) einfach hakenförmig gekrümmte Zugstange *z* angreift. Der Hebel *h* besitzt aufserdem noch, fest mit ihm verbunden, einen Seitenarm *q*.

Hinter dem Metallarm *hp*, der Gestellwange also näher und mit *q* in einer Ebene, dreht sich um Axe *u* ein zweiter, ebenfalls zweiarmiger Hebel h_1. Den einen fast horizontalen Arm desselben p_1 durchsetzt nahe seinem Ende eine entsprechend schräg gerichtete Stahlbefestigt; letzterer findet seinen Halt an der vorderen Gestellwange selbst. Schraube *x* ist mit der Erde, Schraube *y* mit dem betreffenden Pole der Linienbatterie in Verbindung zu denken. b_1 ist Begrenzungsschraube für die seitliche Ausschreitung des Hebels *h*, *v* Begrenzungsstift für die Fallhöhe von p_1, v_1 für die Hubhöhe des Sperrhakenhebels. Die Grundplatte *m* denke ich mir durch geeignete Verschraubung mit dem Wagenwinkel fest und leitend verbunden, und zwar in einer solchen Entfernung von der Gestellplatte *G*, dafs der Hebel des Sperrhakens *n* und Zugstange *z* sich ungefähr in derselben vertikalen Ebene bewegen. Durch die angedeutete Befestigungsweise des Ebonitwinkels *l* und der Messingplatte *m* wird in Bezug auf die Regulirung und etwa nothwendig gewordenes Nachsehen der kontaktmachen-



schraube *b*, die, sobald p_1 sich aufwärts bewegt, gegen den Arm *q* anschlägt und in Folge dessen eine Bewegung der Kontaktfeder *c* von *y* nach *x* hervorruft. Der zweite nach abwärts gerichtete Arm q_1 trägt bei *r* ein kleines Stahlröllchen, gegen welches zu bestimmter Zeit, nämlich dann, wenn die für den Augenblick unverkürzt zu denkende Lippe eben den Kontaktstift verlassen, ein demgemäfs an richtiger Stelle auf die Druckaxe *d* aufzusetzender Wulst (Daumen) *w* andrückt und damit ein Wegschieben von q_1 bewirkt, das stets verbunden ist mit einer entsprechenden momentanen Aufwärtsbewegung von p_1, d. h. also in letzter Linie mit einem Anschlagen der Schraube *b* an den Hebel *q* und sonach mit der Rückführung des Armes *hp* in die Ruhelage. Die beiden Kontaktschrauben *x* und *y* sind isolirt von einander auf einem gemeinsamen Ebonitwinkel *l* den Vorrichtung der Vortheil gewonnen, dafs sich, ohne Abschrauben von Erd- und Batteriedraht, der ganze Mechanismus leicht herausnehmen läfst. Man hat für diesen Zweck nur nöthig, den Hebel von *n* niederzudrücken, die Zugstange *z* auszuhaken und den Wagenwinkel auf bekannte Art zu lösen.

Alles in Allem genommen, stellt sich demnach die Wirkungsweise klargelegter Konstruktion folgendermafsen dar: die Kontaktfeder *c* berührt während der Ruhelage die Erdkontaktschraube *x*; der Apparat ist also zum Empfangen bereit. Anders gestaltet sich die Sache in der Arbeitslage. Durch geringsten Anhub der Wagenlippe wird der Zapfen *g* nach unten gezogen; dieser Bewegung folgt natürlich auch der Sperrhaken *n* und macht dadurch den Stift *s* frei. Sofort kommt die Feder *f* zur Wirkung; sie drückt den Hebel *h* nach rechts, die Kontaktfeder *c*

legt sich fest an die Schraube y an. Es findet sonach Stromentsendung in die Leitung statt. Selbige dauert auch noch fort, nachdem die (verkürzte) Wagenlippe den Kontaktstift bereits verlassen. Sobald letzteres jedoch stattgefunden, geht die Zugstange z aufwärts, die Feder f_1 kommt noch weiter zur Geltung und drückt die schräge Fläche des Sperrhakens n an den Stift s an. Dadurch tritt für wenige Augenblicke eine Kraftkomponente auf, die im Verein mit der Feder f gleichfalls auf Rechtsdrehung des Hebels h hinarbeitet; ihre Wirkung wird aufgehoben durch die Begrenzungsschraube b_1. Ist endlich die einer unverkürzten Lippe entsprechende normale Kontaktdauer erreicht, so wirft der Daumen w der Druckaxe den Hebel q_1 zurück, Schraube b schlägt an den Arm q, Hebel h dreht sich nach links und drückt mittels Stift s den Sperrhaken n zunächst ein wenig nach unten. Damit bei diesem Niedergange ein Druck auf die Zugstange z nicht ausgeübt werde, ist es nöthig, dafs sich der Zapfen g entweder in einem Schlitz oder in einer einfachen Hakenöffnung bewege. Hat schliefslich bei der Rechtsdrehung des Armes p der Stift s die Schneide des Sperrhakens n passirt, so drückt die Feder f_1 den letzteren aufwärts. Der Hebel hp ist alsdann arretirt; die Kontaktfeder c hat ihre Ruhelage wiedergewonnen.

Bezüglich der Regulirung der einzelnen in Betracht kommenden Theile wäre kaum etwas zu erinnern; dieselbe ergiebt sich von selbst. Hauptsache ist, dafs die Kräfte der Federn f und f_1 in dem richtigen Verhältnifs zu einander stehen. Sind schliefslich die Kontaktschrauben x und y gehörig eingestellt, so dürfte auf lange Zeit hin ein genaues und sicheres Arbeiten des kleinen Mechanismus zu erwarten sein. Wenigstens können mehr oder minder abgenutzte Kontaktstifte, Schwankungen der Lippe und Wagenaxe, schlotternder, unsicherer Tastendruck nur bei gänzlich vernachlässigter, auch für den blos oberflächlichen Kenner sofort als solche bemerkbarer Einstellung der Lippe und Wagenaxe schädigend auf den Kontakt einwirken, und zwar jetzt dadurch, dafs letzterer bei gewissen Stiften überhaupt nicht zu Stande kommt. Denn wird die Wagenlippe jedesmal nur so weit angehoben, dafs Hebel h dem Andrucke der Feder f zu folgen vermag, so können die eben aufgezählten Faktoren eine Wirkung auf den Kontakt überhaupt nicht mehr ausüben.

Ferner möchte ich mir noch zu bemerken erlauben, dafs der ganzen Vorrichtung, wie wir sie eben kennen gelernt haben, hinsichtlich aller in Betracht kommenden Aeufserlichkeiten gerade die vorliegende Durchführung zu Theil wurde in Rücksicht darauf, dafs behufs etwaiger versuchsweiser Anbringung derselben wesentliche Aenderungen am Hughes-Apparat[1]) selbst nicht erforderlich sein sollten. Wird jedoch in letzterer Beziehung ein kleiner Spielraum gewährt, so läfst sich der ganze Mechanismus höchst elegant, handlich und solid auf dem entsprechend vergröfsert zu denkenden Wagenwinkel anbringen. Beide Hebel h, h_1 würden alsdann horizontal zu liegen kommen; die Kontaktschrauben x und y aber eine vertikale Stellung einnehmen.

Ursprünglich ging ich darauf hinaus, überhaupt nur einen Hebel zu verwenden, also den Daumen w zugleich auch auf hp wirken zu lassen. Es scheint mir jedoch, als wenn durch die vermittelnde Thätigkeit des Hebels h_1 mit seiner verstellbaren Anschlagschraube b für die Dauer an Genauigkeit in Bezug auf Einstellung und Wirkung gewonnen würde. Schliefslich aber müfste doch immer erst ein Versuch entscheiden, ob sich beschriebene konstruktive Durchführung in der Praxis bewähren dürfte oder nicht. Und sei auch das letztere der Fall: nun, so bleibt es immerhin nicht ganz uninteressant und wirkt vielleicht anregend, einer Aufgabe von allgemeinstem Gesichtspunkte aus näher getreten zu sein, deren endgültig praktisch verwerthbare Lösung mir namentlich für den Hughesbetrieb auf längeren Kabeladern einen nicht zu unterschätzenden Werth zu besitzen scheint.

Elektrischer Wasserstands-Anzeiger.[2])

Von Wiesenthal & Co. in Aachen.

Die ursprüngliche Konstruktion dieses Apparates, sowie die vielfachen späteren Verbesserungen daran bezwecken, eine Vorrichtung zu liefern, welche

1. den jeweiligen Wasserstand eines Wasserbehälters durch akustische Signale und

[1]) Bis jetzt war stillschweigend ein Apparat mit elektrischer Auslösung vorausgesetzt. Handelt es sich jedoch um ein Instrument mit einer solchen auf mechanischem Wege, so erhält die Hauptkontaktfeder entweder noch eine zweite Zugstange, oder die eine, ursprüngliche, verrichtet beide Arbeiten: Drehung der Axe des Auslösehebels und Ausrückung des Sperrhakens n, zugleich. Da die Länge der Lippe in Bezug auf die Dauer des Kontaktes bei vorgeschlagener Einrichtung eine Rolle nicht mehr spielt, so würde durch Anbringung einer solchen an einem Hughes-Apparat mit mechanischer Auslösung zugleich ein Hauptfehler beseitigt, welchen die Instrumente eben genannter Gattung bei der Stromentsendung bisher gezeigt haben. Es war nämlich, selbst bei feinster Einstellung, nicht möglich, auch nur für einigermafsen längere Dauer den nachtheiligen Einflufs zu beseitigen, welchen der zwiefache Angriff auf die Zugstange bezüglich der Konstanz des abgehenden Stromes ausüben mufste dadurch, dafs die Druckaxe schon während der noch nothwendigen Fortdauer des Kontaktes bereits auf Rückführung — also Anheben — des Auslösehebels hinarbeitete.

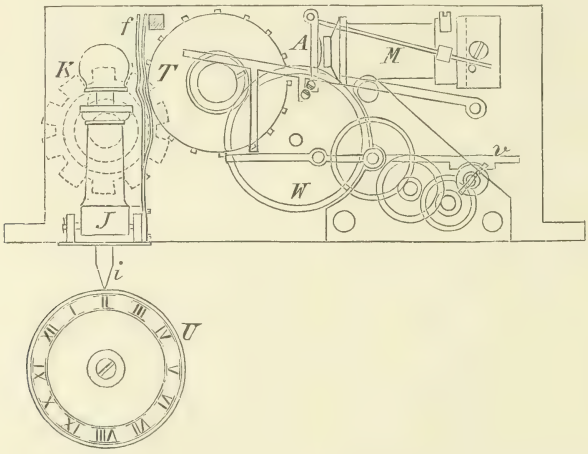
[2]) Es sei hier eines Gedankens Erwähnung gethan, den der Vorstand der Telegraphenstation in Chur, M. Koch, in einem vom 30. März datirten Briefe an die Redaktion ausgesprochen hat. Nach demselben sollten (in verwandter Weise wie bei Cowpers Kopirtelegraph, vgl. S. 113) eine Anzahl von Widerstandsrollen zwischen eine entsprechende Anzahl von Metallstreifen, welche über einander auf der Schwimmerstange isolirt angebracht werden sollten, eingeschaltet werden; ein gegen die Streifen sich anlegendes Kontaktröllchen sollte durch ein mit Skala versehenes Gal-

durch graphische Darstellung nach dem Maschinenhause bezw. der Kontrolstation selbstthätig übermittelt, und

2. den Wasserstand während eines begrenzten Zeitraumes (24 oder 48 Stunden) selbstthätig derartig zuverlässig aufschreibt, dafs dem leitenden Beamten eine sichere Kontrole gegeben ist.

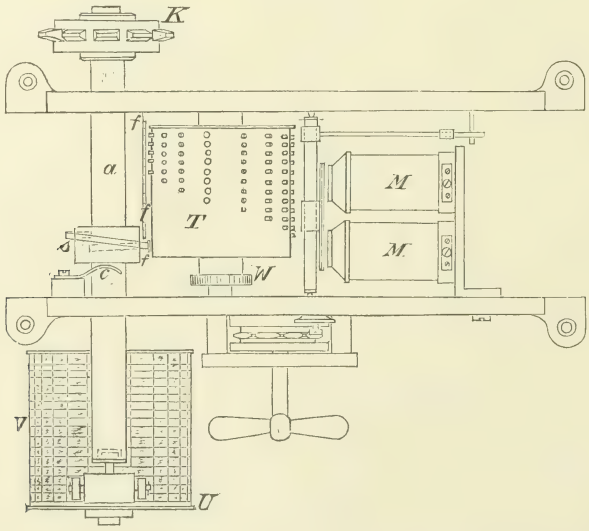
Die Einrichtung des Apparates richtet sich jedesmal nach den Höhenmafsen des betreffenden Wasserbehälters; die beigedruckten Skizzen beziehen sich auf einen solchen von 3,00 m Höhe. In den Zeichnungen sind nur die wesentlichen Konstruktionstheile angegeben, dagegen alle übrigen Armaturtheile weggelassen.

Fig. 1.



Das Kettenrad *K*, Fig. 1, 2 und 3 ($\frac{1}{4}$ natürlicher Gröfse), hat zehn Zähne, welche in die Kette des Schwimmers, deren Glieder genau 20 mm lang sind, eingreifen. Das Vorbeigehen von 1 m Kette (d. h. 1 m Wasserstand) bewirkt demnach eine fünfmalige Umdrehung des Kettenrades. Auf der Axe dieses Rades sitzt in dem Apparate eine Schnecke *s*, welche unten durch eine Zahnstange *z* Führung hat, Fig. 3; hierdurch wird die Axe *a* bei jeder einmaligen Umdrehung des Kettenrades *K* um einen Zahn nach rechts oder links geführt, während dabei die Schnecke *s* eine der neben der Axe befindlichen Kontaktfedern *f*, *f* nach vorn drückt, so dafs die betreffende Feder nach Auslösung des Morse-Laufwerkes *W* von denjenigen Kontaktstiften der Apparattrommel *T*, welche mit ihr in derselben Ebene liegen, berührt wird. Die auf den Windfang des Laufwerkes *W* sich auflegende Bremse ist in Fig. 1 mit *v* bezeichnet.

Fig. 2.



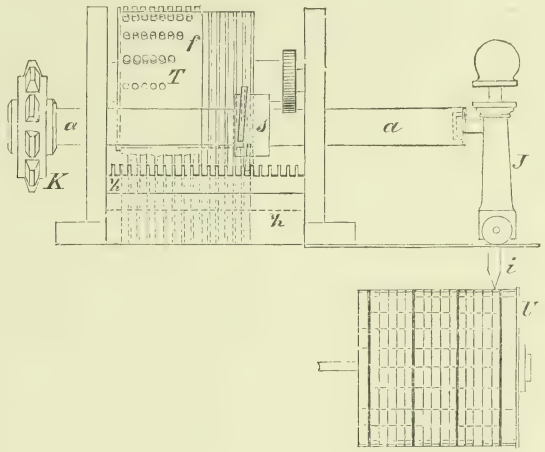
Da jede Umdrehung der Kettenradaxe einem Unterschiede von $\frac{1}{5}$ m = 20 cm im Wasser-

vanoskop hindurch mit der Leitung, diese aber am anderen Ende durch ein gleiches Galvanoskop und einen Unterbrechungstaster mit dem einen Pole einer Batterie verbunden werden, deren zweiter Pol zur Erde abgeleitet wird. Bei jeder Schliefsung des Stromkreises mittels des Tasters schlagen die Nadeln der Galvanoskope aus, die Gröfse des Ausschlages aber hängt von der Summe der durch den Schwimmer in den Stromkreis eingeschalteten Widerstände, also von dem Wasserstande ab. Auf der Skala aber würde man gleich den Wasserstand, bezw. die im Wasserbehälter noch vorhandene Wassermenge ablesen können. Die Durchführung dieses an sich sehr einfachen Gedankens dürfte nicht frei von Schwierigkeiten sein. D. Red.

stande entspricht, so sind für den Behälter von 3 m Höhe 15 Kontaktfedern f, f angeordnet, welchen auf der Apparattrommel T wiederum 15 Reihen Kontaktstifte (die Zahl der Stifte in den 15 Reihen steigt von 1 bis 15) gegenüberstehen.

Hieraus ist ohne Weiteres klar, wie das Steigen und Sinken des Schwimmers auf die Kettenradaxe a derart übertragen wird, dafs die Schnecke s durch die Zahnstangenführung stets

Fig. 3.

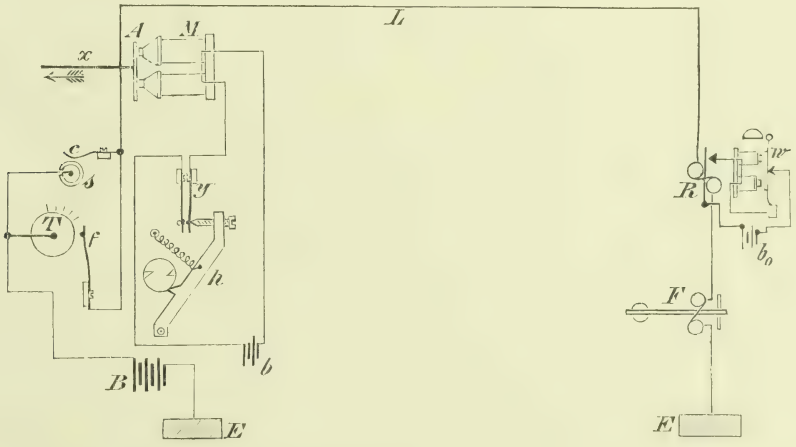


hinter diejenige Kontaktfeder f gebracht wird, welche der richtigen Reihe Kontaktstifte auf der Trommel gegenübersteht. Bei 1,80 m Wasserstand z. B. wird die neunte Kontaktfeder abgedrückt, und sobald das Morse-Laufwerk W ausgelöst ist, läuft die Trommel einmal um, so dafs die dieser Kontaktfeder gegenüberstehenden neun Stifte neunmal den Kontakt herstellen.

Die Auslösung erfolgt durch eine unter dem Apparate befindliche Uhr U $\frac{1}{2}$- oder $\frac{1}{4}$-stündlich. Sobald die Trommel einen Umgang gemacht hat, arretirt sich das Laufwerk mechanisch von selbst. Auf diese Weise ertönt regelmäfsig jede Halbestunde bezw. jede Viertelstunde im Maschinenhause der Wecker w, Fig. 4, während zu gleicher Zeit der daselbst befindliche Morse-Farbschreiber F, Fig. 4, mit Selbstauslösung den Wasserstand aufschreibt. Sowohl jedes Anschlagen des Weckers w als auch jeder Strich auf dem Morse-Streifen entspricht 20 cm Wasserstand.

Sollte der Wasserstand weiter fallen, als zulässig, so schliefst die Seitenfläche der Schnecke — ohne dafs der Apparat abläuft — einen Federkontakt c, und dann bleibt in Folge dessen der Wecker w im Maschinenhause so lange in Thätigkeit, bis der ungehörige Zustand beseitigt ist. Ebenso ist es, wenn der höchste zulässige Wasserstand überschritten wird. Auf dem Streifen des Selbstauslösers ist dabei jederzeit zu ersehen, ob der Wecker sich wegen zu hohen oder zu niedrigen Wasserstandes in Thätigkeit befindet.

Fig. 4.

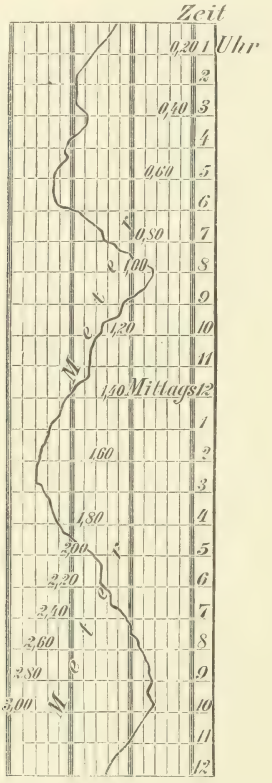


In der Schaltungsskizze Fig. 4 ist zugleich angedeutet, wie der auf $\frac{1}{2}$-stündliche Auslösung berechnete Uhrkontakt y mittels des Hebels h

geschlossen wird und dann der Strom der Lokalbatterie b den Elektromagnet M durchläuft, so dafs letzterer seinen Anker A anzieht und dadurch mittels der vom Anker ausgehenden Stange das Morse-Laufwerk W auslöst. Den Lokalstrom der Batterie b_0 durch den Wecker w im Maschinenhause schliefst der Ankerhebel des Relais R, so oft die Batterie B einen Strom in die Leitung L sendet, mag die Stromschliefsung durch T und f oder durch c und s herbeigeführt werden.

Neben dieser akustischen und graphischen Signalisirung des Wasserstandes nach dem Maschinenhause giebt der Apparat selbst noch eine graphische Darstellung in Form einer Kurve

Fig. 5.



auf einer Skala. Zu diesem Zwecke führt die Kettenradaxe a an dem entgegengesetzten Ende einen Schlitten mit Farbstift i, welcher Stift durch ein Gewicht nach unten gedrückt wird. Hinter dem Zifferblatte der den Apparat regelmäfsig auslösenden Uhr U befindet sich eine Trommel V, welche 24 oder 48 Stunden zu einer Umdrehung nöthig hat. Auf diese Trommel V wird jedesmal beim Aufziehen des Apparates eine Skala geheftet, deren Längentheilung genau der Breite der Kontaktfedern entspricht und deren Quertheilung für 24 bezw. 48 Stunden eingerichtet ist. Während sich die Trommel V nun in der gegebenen Zeit einmal dreht, wird der Schlitten f mit dem Farbstifte i je nach der Höhe des Wasserstandes von der Kettenradaxe hin- und hergeführt und schreibt dadurch genau die Wasserhöhe im Behälter durch eine Kurve auf. Fig. 5 zeigt die Kopie einer Skala aus dem Betriebe mit graphischer Darstellung des Wasserstandes während 24 Stunden; Höhe des Wasserbehälters 3 m.

Diese Einrichtung bewährt sich überall vortrefflich und giebt namentlich dem leitenden Beamten die Möglichkeit an die Hand, jederzeit mit unbedingter Sicherheit die Thätigkeit des Maschinisten oder Schleusenwärters zu kontroliren, sowie bei entstehenden Mängeln, Feuersgefahr u. s. w. die vorhanden gewesenen Wassermengen und Druckverhältnisse nachträglich feststellen zu lassen.

Neben diesem vollständigen Apparate sind von derselben Firma noch mehrere einfachere und deshalb billigere Wasserstandsanzeiger konstruirt worden, welche theils nur den höchsten und den niedrigsten Wasserstand selbstthätig signalisiren, theils aber neben diesen Signalen noch den jeweiligen Wasserstand genau übermitteln, sobald der Apparat am Behälter durch Niederdrücken eines Knopfes im Maschinenhause ausgelöst wird. Auch diese Apparate haben ebenso, wie der beschriebene vollständige Apparat, nur eine Leitung nöthig.

Uebersicht der wichtigeren theoretischen und praktischen Neuerungen im Gebiete der Elektrizitätslehre aus dem Jahre 1880.

Von JOSEF KAREIS, k. k. österreich. Telegraphen-Offizial in Prag.

Dem Rückblicke auf den bezeichneten Zeitraum begegnet auf dem Felde, dessen Pflege auch diese Blätter sich zur Aufgabe gemacht, das Bild regester und allseitiger Kraftbethätigung. Dies gilt sowohl von der Theorie, als auch von den Anwendungen der Elektrizität.

Wir beginnen mit der Aufzählung jener Arbeiten, welche mit der Frage nach dem Wesen der wunderbaren Naturkraft, die uns hier beschäftigt, im Zusammenhange stehen und deren Lösung vom Gebiete der Theorie aus anstreben.

Sodann wenden wir uns den im Laufe des letzten Jahres bekannt gewordenen Ansichten zu, welche den Gegenstand in einer Weise erörtern, die man in naturphilosophischen Betrachtungen zu finden gewohnt war; auch jener Anschauungen wird gedacht werden, welche die Sache auf Grund von Analogien ins Klare zu bringen bemüht sind.

Für oder gegen die Annahme von blos einer elektrischen Flüssigkeit läfst sich nach Riecke (Wiedemanns Annalen, Bd. XI, Heft 2, S. 315) von theoretischem Standpunkte insolange nichts

entscheiden, als sich nicht der Nachweis der vertheilenden Wirkung eines um seine Axe gedrehten Molekularstromes auf einen benachbarten Leiter erbringen läfst; dieselbe Thatsache würde auch einen experimentellen Beweis für die durch Ampère gemachte Annahme von Molekularströmen an Stelle von Molekularmagneten liefern.

In demselben Aufsatze liefert Riecke (S. 278) eine Ueberprüfung der von Ampère, Helmholtz, Carl Neumann und Clausius aufgestellten elektrischen Elementargesetze. Sowohl, um die Uebereinstimmung dieser Gesetze unter einander, als auch mit dem von W. Weber aufgestellten Grundgesetze darzuthun, unternimmt es der Autor, dieselben auf ihren Einklang mit dem Prinzip von der Erhaltung der Energie zu vergleichen; er wählt zum Ausgangspunkt seiner Erörterungen das Ampère'sche Grundgesetz selbst, dessen erfahrungsmäfsige Begründung er auf einem, dem gewöhnlichen synthetischen Verfahren entgegengesetzten Wege durchführen will.

Von dem gegebenen Ausdrucke des Gesetzes ausgehend, welcher die im selben dargestellte Kraft als Resultante einfacherer Wirkungen erscheinen läfst, sucht er diesen letzteren ebenfalls die mathematischen Formen zu geben; diese sollen dann für die Lösung spezieller Aufgaben elektrodynamischer Wechselwirkung dienen und auch eine Uebersicht über diejenigen Erfahrungsthatsachen gewähren, durch deren Kombination der Nachweis geliefert wersoll, dafs das Ampère'sche Gesetz als der Ausdruck einer in der Natur wirklich vorhandenen Wechselwirkung zu betrachten ist.

Es sei hierbei bemerkt, dafs die von Helmholtz vorgeschlagene Potentialtheorie sich von den durch Ampère, Stefan und Clausius aufgestellten Gesetzen dadurch unterscheidet, dafs die erstere zwischen zwei Stromelementen nicht allein translatorische, sondern auch rotatorische Wirkungen annimmt; ferner darin, dafs dem Potentialgesetz zufolge die Entstehung eines neuen oder die Vermehrung eines schon vorhandenen Stromelementes Arbeit consumirt, während das Potential um den gleichen Betrag abnimmt.

Die elektrodynamischen Grundgesetze von Clausius, Riemann und Weber, die alleinigen, welche dem Prinzipe von der Erhaltung der Energie entsprechen, wurden von J. Fröhlich (in Wiedemann's Annalen, Bd. IX, 2, S. 261) auf ihre Stichhaltigkeit und in Beziehung auf die sich aus ihnen ergebenden Folgerungen geprüft; die unitarische, sowie die dualistische Hypothese vom Wesen der Elektrizität läfst sich blos in den Rahmen des Clausius'schen Gesetzes einfügen; zur Entscheidung der Richtigkeit derselben wäre man, wie bemerkt, genöthigt, Untersuchungen vorzunehmen, wo ein geschlossener Strom auf bewegte freie Elektrizität, oder diese auf einen geschlossenen Strom eine Wirkung ausübt.

Da die bisher in dieser Richtung angestellten Versuche, besonders die von Rowland über die elektromagnetische Wirkung freier Elektrizität durch Konvektion, wegen der sich der Rechnung entziehenden Nebenumstände, hier nicht als mafsgebend betrachtet werden konnten, suchte der Autor selbstständig ein Experiment, bei welchem die elektrostatisch induzirte Elektrizität keinen Einfluſs auf den zu beobachtenden Ausschlag eines astatisch aufgehängten Magnetes übt; es fand sich nun ein einfacher, bestimmter Fall[1]), an welchem sich herausstellte, dafs Clausius' Gesetz überhaupt, Riemanns und Webers Gesetz hingegen nur unter Voraussetzung ungleicher Geschwindigkeiten der positiven und negativen elektrischen Quanta im galvanischen Strome zu gänzlich unzulässigen Resultaten führt.

Um dies darzuthun, berechnet J. Fröhlich die aus den Gesetzen von Riemann und Weber folgenden Kraftkomponenten, wie es Clausius für sein Gesetz gethan, und es wurde angenommen, dafs bei Riemanns und Webers Gesetz die beiden Elektrizitäten im galvanischen Strome sich mit verschiedener Geschwindigkeit fortbewegen.

An der Hand dieser mathematischen Entwickelungen erweiset sich das Clausius'sche Gesetz in einem bestimmten Falle als zu einem theoretisch ebenso unzulässigen wie praktisch unbrauchbaren Resultate führend.

Riemanns Gesetz wird, wenn sich einmal die unitarische Hypothese experimentell bestätiget oder die Geschwindigkeiten der beiden Elektrizitätsquanta im galvanischen Strome als ungleich grofs sich herausstellen, schon aus theoretischen Gründen unzulässig sein; in dem vom Autor vorgenommenen Experimente führt in einem bestimmten Falle die Anwendung des Riemann'schen Ausdruckes zu theoretisch, wie praktisch unbrauchbaren Resultaten.

Auch das Weber'sche Gesetz leitet zu dieser Folgerung.

Nimmt man an, dafs die Elektrizitäten im galvanischen Strome gleich grofse Geschwindigkeiten haben, dann stimmen die beiden letzten Gesetze mit Rowlands Versuchen überein.

In Beziehung auf das Clausius'sche Gesetz tritt nun Budde (Wiedemanns Annalen, Bd. X, Heft 4, S. 553) den Ausführungen Fröhlichs entgegen; da der von letzterem Autor ins Auge gefafste Fall durch die Bewegung der Erde im Raume gegeben ist, und die Einwirkung geschlossener Ströme auf freie Elektrizitätsquanta betrifft, so glaubt Budde in dem Umstande, dafs Fröhlich einen wesent-

[1]) Die elektrisirten Körper, welche sich auf der im Raum bewegten Erde befinden, bieten diesen Fall dar.

lichen Punkt in der Aufstellung seiner Voraussetzungen übersah, die Ursache der Nichtübereinstimmung seiner Schlüsse mit denen, die aus obigem Gesetze sich ableiten lassen, zu finden. Ein Stromkreis influenzirt nämlich nicht nur äufsere Punkte, sondern auch seine eigenen Theile; er ladet sich in Folge dessen selbst und modifizirt demgemäfs die Wirkungen.

War nun Fröhlich ohne Berücksichtigung dieses Verhältnisses zu dem Ergebnisse gelangt, dafs aus dem Clausius'schen Gesetze im erwähnten Falle sich Erscheinungen ergeben, welche unmöglich der Beobachtung hätten entgehen können und doch noch nicht wahrgenommen worden sind, so gelangt Budde zu dem Schlusse, dafs die Beobachtung relativ ruhender Ströme und Ladungen auf der bewegten Erde für Verifikation des Clausius'schen Gesetzes überhaupt nicht zu gebrauchen sei.

Clausius selbst vertheidigt sein elektrodynamisches Grundgesetz (Wiedemanns Annalen, Bd. X, Heft 4, S. 608); er führt zuerst aus, dafs man die beiden älteren Formen dieses Gesetzes von Weber und Riemann nur dann in Uebereinstimmung mit den Thatsachen finde, wenn man eine unwahrscheinliche Vorstellung von dem Wesen der galvanischen und elektrischen Ströme, für welche die elektrodynamischen Gesetze Geltung haben, zu Grunde legt; es ist dies diejenige, wodurch man auch, nach Ampère, das Wesen des Magnetismus erklärt, und sie besteht darin, dafs man annimmt, diese Ströme seien nicht einfach, sondern bestehen aus je zwei gleichen und entgegengesetzten Strömen der positiven und der negativen Elektrizität. Diese Annahme, erklärt Clausius, müsse man verlassen, ebenso die, dafs man die elektrodynamische Kraft zwischen zwei bewegten Elektrizitätstheilchen als nur von ihrer relativen Bewegung abhängig ansehen dürfe.

Der Umstand, dafs nicht die relative Bewegung allein, sondern auch die beiden einzelnen Bewegungen die elektrodynamische Kraft beeinflusse, erkläre sich aus einem zwischen den auf einander wirkenden Theilchen befindlichen Medium, gegen welches die als gegen einander ruhend betrachteten Theilchen in Bewegung gedacht werden müssen.

Clausius betrachtet die seinem Gesetze widersprechenden Resultate der Fröhlich'schen Ableitungen als Folgen irriger Annahmen des letzteren Forschers. Das Clausius'sche Gesetz führt zu dem Ergebnisse, dafs ein ruhender und konstanter geschlossener galvanischer Strom auf ruhende Elektrizität keine Wirkung ausübt und von ihr keine Wirkung erleidet. Nun aber bringt Fröhlich, wie bereits wiederholt bemerkt worden, die Bewegung der Erde in Anschlag, es frage sich nun, was für elektrodynamische Gesetze man aus dem Clausius'schen Grundgesetze erhalte, wenn man nicht nur die Bewegungen der Elektrizitäten relativ zur Erde, sondern auch ihre mit der Erde gemeinsame Bewegung berücksichtige.

Nun untersucht Clausius die Frage: »ob man der Bewegung, welche die auf der Erde scheinbar ruhenden Gegenstände mit der Erde gemeinsam haben, nach seinem Grundgesetz, einen Einfluss auf die elektrodynamischen Kräfte zuschreiben müsse, und von welcher Art dieser Einfluss sei.« Er kommt zu dem Schlusse, dafs diese Bewegung weder auf die ponderomotorischen, noch auf die Kräfte, welche zwischen galvanischen Strömen und Magneten stattfinden, und die Kräfte, welche Magnete unter einander ausüben, irgend einen Einfluss habe.

Dafs aber auch die Kräfte, welche die positive und negative Elektrizität einzeln beeinflussen, von der besprochenen Bewegung keine Aenderung erleiden, leitet der Autor zwar aus einer anderen Voraussetzung, als Budde (in der oben erwähnten Abhandlung) ab, — kommt aber zu demselben, seine früheren Resultate bestätigenden Ergebnisse.

Um die elektrodynamischen Kräfte zwischen bewegten Elektrizitätstheilchen und die von ihnen gethane mechanische Arbeit auf bequeme Weise darzustellen, kann man bekanntlich das elektrodynamische Potential anwenden, und Clausius führt diese Rechnung (in Wiedemanns Annalen, Bd. XI, Heft 4, S. 604) in der Art durch, dafs er nachweist, wie die von den elektrodynamischen Kräften gethane Arbeit gleich der Abnahme des elektrodynamischen Potentiales ist.

Nach der von Clausius gewählten Methode gelangt man zu Formeln von aufserordentlicher Einfachheit, welche sehr dazu beiträgt, dem ganzen Gebiete der Elektrodynamik einen einheitlichen Charakter zu verleihen. Die betreffenden Ableitungen beschränken sich nicht auf das Clausius'sche Gesetz allein; der Autor nimmt auch das Riemann'sche und Weber'sche Grundgesetz zum Ausgangspunkt seiner diesbezüglichen analytischen Operationen.

W. H. Preece,[1]) Präsident der *Society of Telegraph Engineers*, spricht sich in der, am 28. Januar 1880 gehaltenen Inauguralrede über unseren Gegenstand in sehr bestimmter Weise aus: »Die Theorien, welche Fluida als Träger der Elektrizität voraussetzen, sind blos beschreibend, sie stimmen mit beobachteten Thatsachen nicht überein; sie haben noch nie auf ein erfolgreiches, neues Experiment hingeleitet oder zu irgend einer Entwickelung geführt; dieselben nehmen ein Agens an, welches sonst unbekannt ist und den Naturgesetzen zuwider wirken müfste.« . . . . . »Diese Theorien

[1]) *Inaugural address delivered before the Society of Telegraph Engineers*, London 1880.

sind unvollständig und werden, verdientermafsen, sicherlich verschwinden. Wir haben, ihnen zu Folge, zwei Stoffe von entgegengesetzter Beschaffenheit als vorhanden anzunehmen, die sich gegenseitig vernichten, wenn sie zusammentreffen; eine offenbare Absurdität! Der Begriff der Materie setzt Unzerstörbarkeit voraus. Franklin nahm nur ein Fluidum an und glaubte, es sei ein Bestandtheil des Glases, so dafs dieses, nach Wegnahme der Elektrizität, seine Eigenschaften wechseln müfste; auf diese Weise würde Glas immerwährend, ohne Gewichtsverlust, Elektrizität abgeben müssen; so der Ausdehnung, des Gewichtes, der Trägheit und der Elastizität beraubt, entzieht sich dieses Fluidum jedweder Begriffsfassung. Die Elektrizität ist daher nicht Materie; nach unserer Art, zu schliefsen, mufs sie eine Kraft sein.«

Nun macht Redner seine der Analogie mit den anderen Kraftformen entnommenen Argumente für seine Behauptung geltend und führt Resultate neuester Forschungen ins Feld. Im weiteren Verlaufe seiner Rede bespricht W. H. Preece auch die Resultate der Crookes'schen Versuche,[1]) die, wie wir später ausführen, von deutschen Forschern schon früher angestellt und anders, als dies von Crookes selbst geschehen, gedeutet worden; für seine Anschauung vom Wesen der Elektrizität führt er dieselben als Stütze an. Preece glaubt, »Crookes habe neues Material für den Aufbau einer Molekular-Theorie der Elektrizität geliefert.«

J. E. H. Gordon [2]) beschränkt sich in der Auffassung des Wesens der Elektrizität nicht auf denjenigen Begriff, welchen wir uns von derselben aus der Aehnlichkeit mit den anderen Formen der Energie bilden. In der Vorrede zu dem gröfseren Werke spricht sich der Verfasser folgendermafsen aus: »Ich habe, so weit es anging, durchweg den Versuch gemacht, die verschiedenen Erscheinungen mit der von Newton, Faraday und Maxwell angenommenen Hypothese in Einklang zu bringen, mit der Ansicht nämlich, dafs es keine sogenannten »Fernwirkungen« gebe, und dafs alle elektrischen Vorgänge sich von einem Orte zum anderen vermittelst der Spannung eines alle Räume erfüllenden Mittels fortpflanzen.«

Bestimmter und ausführlicher tritt Gordon in den »*Lectures on static electric Induction*« unter Berufung auf Maxwell und Bezugnahme auf mitunter neueste Forschungsresultate für die Identität des Licht- und des Elektrizitäts-Aethers ein.

Derselben Anschauung giebt J. Puluj [1]) in seiner Widerlegung der Crookes'schen Annahme eines vierten Aggregatzustandes Raum, indem er sagt: »Die unitarische Ansicht über das Wesen des elektrischen Stromes, welche schon von Franklin ausgesprochen, von Secchi (Die Einheit der Naturkräfte, Leipzig 1873) und Edlund (*Théorie des phénomènes électriques*, Stockholm 1874) weiter ausgebildet wurde, führt auch zur Erklärung mancher räthselhafter Erscheinungen.«

Im Zusammenhange mit einer Widerlegung der von Crookes aus seinen Experimenten gezogenen Schlüsse entwickelt Prof. W. F. Gintl in Prag die Grundzüge einer mechanischen Theorie der Elektrizität. Das Wesen der elektrischen Erscheinungen bestehe — hiernach — nicht in Zustandsänderungen der Moleküle selbst, sondern in der Aenderung des Abhängigkeitsverhältnisses, in welchem die zu einer Masse vereinigten Moleküle zu einander stehen (Studien über die strahlende Materie von Crookes, Prag 1880). Wir führen gleich hier die uns bekannt gewordenen Widerlegungen des englischen Physikers an: E. Wiedemann: Wiedemanns Annalen, Bd. IX, S. 160; Voller: Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 384; Puluj: ebendaselbst, S. 233; Ivan Zoch: Jahresbericht des K. K. Realgymnasiums Serajevo 1880. E. Goldstein: Elektrotechnische Zeitschrift I, S. 297.

Im Anschlufs an sein Werk, welches die Beschreibung der Konstruktion und Anwendung der sekundären Elemente und der aus ihnen zusammengesetzten Batterien zum Gegenstande hat, entwickelt Herr Gaston Planté [2]) seinerseits Ansichten über das Wesen der Elektrizität: Die elektrische Bewegung pflanzt sich in den Körpern auf ähnliche Weise fort, wie die Folgen mechanischer Einwirkungen; die vielfachen Analogien zwischen elektrischen Erscheinungen und den durch mechanische Impulse hervorgerufenen Bewegungen beweisen dies zur Genüge. »Die Elektrizität selbst könne als eine Bewegung der ponderablen Materie aufgefafst werden; eine Bewegung, welche eine ganz geringe Menge Materie mit sehr grofser Geschwindigkeit fortpflanzt — wie dies bei der elektrischen Entladung der Fall ist; oder eine schwingende Bewegung der Moleküle, wenn es sich um die Fortpflanzung eines Impulses unter der dynamischen Form handelt, oder wenn die statischen Erscheinungen an der Oberfläche der Körper ins Auge gefafst werden.«

Vibratorische Bewegungen entstehen, wenn Materie, welche in Bewegung ist, auf einen

[1]) W. Crookes. »Strahlende Materie oder der vierte Aggregatszustand«. Leipzig. — Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 105, 297.

[2]) „*A physical treatise on Electricity and Magnetism*“, London 1880, und „*Four lectures on static electric Induction*“, London 1880.

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 298. — Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre II, S. 233.

[2]) *Recherches sur l'Électricité*, Paris 1879, *fascicule I et II*, und Anhänge.

elastischen Körper trifft, welcher den empfangenen Stofs fortpflanzt. Diese Elastizität bedingt die Leistungsfähigkeit; es werden hierbei Schwingungen, ähnlich wie bei den Schallbewegungen, ohne Fortführung der Materie fortgepflanzt. Diese Schwingungen geben sich kund in den Schichten der Geisler'schen Röhren. Die Zerstäubung der Elektroden beim Ueberspringen der Funken beweist die Fortschleuderung der Materie.

Die schnelle Bewegung der Stofftheilchen bei der elektrischen Entladung kann, wie beim Injektor, ein Aufsaugungsphänomen, also eine Bewegung in entgegengesetztem Sinne verursachen, was eine Analogie mit dem Extrastrome oder den Induktionserscheinungen darbietet.

In der Zusammenfassung und Gesammtdarstellung der Lehren von der Elektrizität und vom Magnetismus, wie solche für den Techniker am ersprieslichsten bewirkt werden konnten, hat die Literatur der ins Auge gefafsten Periode dankenswerthe Fortschritte zu verzeichnen.

Aufser der den II. Band von Zetzsches Handbuch der elektrischen Telegraphie bildenden »Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus«, von O. Frölich, welche jene Lehren in der Einheitlichkeit vorträgt, wie sie durch Einführung des Potentialbegriffes ermöglicht wird, ohne übrigens auf eine vollständige Wiedergabe der an diesen Begriff geknüpften Theorie einzugehen, sind die Werke von Fleeming Jenkin[1]) und das bereits erwähnte Buch von J. H. Gordon zu nennen, während das Werk des italienischen Physikers Ferrini[2]) ausschliefslich Anwendungen der Elektrizitätslehre darbietet.

In allen neueren Darstellungen der die Elektrizität betreffenden Lehren wird der unitarische Standpunkt festgehalten; es sind jedoch gerade in der letzten Zeit von Mach[3]) eine grofse Reihe von Versuchen gemacht und von diesem Forscher in Gemeinschaft mit Doubrava fortgesetzt worden, welche zum Zwecke hatten, die einfachsten Grundthatsachen zu ermitteln, auf welche sich die Artunterschiede der beiden elektrischen Zustände zurückführen lassen.

Die aus diesen dem Gebiete der Reibungselektrizität angehörenden, interessanten Experimenten gewonnenen Ansichten fügen sich der herrschenden, abstrakt mathematischen Theorie nicht. Doubrava[4]) hat neuerdings eine selbstständige Arbeit über diesen Gegenstand veröffentlicht.

[1]) Elektrizität und Magnetismus, übersetzt von Dr. Franz Exner. Braunschweig 1880.

[2]) Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 361.

[3]) Beobachtungen über die Unterschiede der beiden elektrischen Zustände von E. Mach und S. Doubrava (Separatabdruck aus den »Annalen der Physik und Chemie«, 1880, S. 61).

[4]) Doubrava: Untersuchungen über die elektrischen Zustände. Prag 1881.

Dafs die Reibungselektrizität auch Ströme erzeugen könne, darauf hat Zöllner schon vor längerer Zeit hingewiesen. In einem Leitungsdrahte, welcher zwei Stellen des Reibzeuges einer Elektrisirmaschine verbindet, läfst sich, wie auch später Schering nachwies, ein Strom beobachten, der durch ein empfindliches Galvanometer seine Richtung anzeigt.

Da die Apparate, welche Elektrizität durch Reibung erzeugen, zwar solche von hoher Spannung, aber in geringen Quantitäten hervorrufen, so ist eine Veränderung an der Influenzmaschine, wie sie von Prof. Töpler vorgenommen wurde, sehr bemerkenswerth und wahrscheinlich weiterer Ausbildung fähig; hierüber, sowie über den Holtz'schen Apparat wird im ersten Bande dieser Zeitschrift berichtet.[1])

Eine neue Quelle von Reibungselektrizität giebt W. F. Barrett *(Nature*, 21, S. 417) in folgendem Vorgange an: Reibt sich ein rotirender Kalkcylinder gegen eine über ihm befindliche Metallplatte, so entsteht ein Strom, dessen Stärke von der Schnelligkeit der Rotation und dem Drucke abhängt, womit Cylinder und Platte gegen einander gepreíst werden.

Aus dem Gebiete der statischen Elektrizität scheinen uns noch einige neu gefundene Thatsachen erwähnenswerth: Isolirende Substanzen dehnen sich unter dem Einflusse statischer Ladung aus. A. Righi fand durch äufserst geschickt angeordnete Messung *(Comptes rendus*, 88, S. 1262) eine Längenzunahme von Glasröhren, welche in ihrem mittleren Theile beiderseitig mit Stanniol belegt sind. Werden diese Belegungen geladen, so bemerkt man eine augenblickliche Verlängerung; der Verfasser findet die Ursache dieser Erscheinung in der Polarisation der Moleküle des Glases.

Vorher schon *(Comptes rendus*, 88, S. 338) hatte D. J. Korteweg und E. Düter *(Comptes rendus*, 88, S. 1260) die Ausdehnung von Glaskugeln unter dem Einflusse elektrischer Ladung wahrgenommen, welche vom ersteren Physiker auf den Druck zurückgeführt wurde, den die Ladung auf die isolirende Schicht übt.

Wird nun bei den meisten, eben beregten Vorgängen Elektrizität durch Reibung von Isolatoren gewonnen, so zeigt sich in den von J. Blyth[2]) angestellten Versuchen auch die Reibung leitender Substanzen als Quelle von Strömen, deren Vorhandensein sowohl durch ein Thomson'sches Galvanometer, als auch durch ein Telephon nachgewiesen werden kann; durch des Verfassers Experimente ist es nicht vollkommen sichergestellt, ob die Erscheinung nicht auf thermoelektrische Vorgänge zurückzuführen sei.

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 56.

[2]) Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 181. *Telegraphic Journal*, Bd. VIII, S. 326.

Thermoelektrische Säulen eigener Konstruktion beschreibt C. Clamond [1]) in *Mondes*, 51, 1880; bekanntlich benutzt der Erfinder in neuester Zeit seine sehr wirksamen Elemente zur Erzeugung elektrischen Lichtes. 3000 seiner Elemente hinter einander geordnet entwickeln, wenn die Temperatur der inneren Löthstellen auf 360°, die der äufseren auf 80° erhalten wird, eine elektromotorische Kraft von 109 Volt.

Ueber das Peltier'sche Phänomen hat M. Bouty [2]) neue Untersuchungen angestellt und dargethan, dafs es in der einfachen Elektrolyse nach denselben Gesetzen sich entwickelt, wie an der Oberfläche zweier in Kontakt befindlichen Metalle.

Derselbe Autor [3]) entwickelt seine Ansichten über die thermischen Erscheinungen der Elektrolyse überhaupt, indem er Versuche über dieselbe anstellt und metallische Thermometer als Elektroden benutzt.

Der Zusammenhang zwischen den einzelnen Formen der Energie ist oft besprochen worden; die definitiven Zahlenangaben jedoch, welche Leistungen der einen Kraftform in Einheiten der Leistungen der zweiten wiedergeben, wie es z. B. die Zahl ist, welche wir das mechanische Wärmeäquivalent nennen, stehen noch vielfach aus.

Alder Wright hat (Philosophical Magazine, 9, S. 237, 331. 1880) die chemische Affinität der das Wasser bildenden Elemente in Einheiten der elektromotorischen Kraft wiedergegeben, wobei eben das mechanische Aequivalent der Wärme als Grundlage der Berechnung gedient hat.

Die Messungen der vom Induktionsstrome geleisteten Arbeit haben in einer Abhandlung von Waltenhofen (Wiedemanns Annalen, Bd. IX, p. 81. 1880) Berücksichtigung erfahren. Schon aus dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft geht hervor, dafs die von einem elektrischen Strome in einem Leiter geleistete Arbeit gerade so grofs sein müsse, als diejenige Arbeit, welche nöthig ist, denselben Strom im selben Leiter durch Induktion hervorzurufen. Mittels eines Federdynamometers sollte die Anzahl der Meterkilogramme bestimmt werden, welche als Arbeit zur Herstellung eines elektrischen Stromes von bestimmter Stärke in einer magnetoelektrischen Induktionsmaschine erforderlich waren. Versuchsgegenstand war eine magnetoelektrische Maschine für konstanten Strom von Siemens & Halske; ebenso diente eine Gaugainsche Tangentenbussole zur Messung der induzirten Ströme; die Anzahl der Kurbelumdrehungen, welche auf den Induktor übertragen wurden, kontrolirte man durch ein Sekundenpendel.

Von Waltenhofen erhält 0,13 mkg als Betrag der Induktionsarbeit, welche in der Sekunde erforderlich wäre, um in einem Schliefsungskreise von 1 S. E. die elektromotorische Kraft eines Daniell'schen Elementes zu unterhalten.

Das mechanische Aequivalent der Wärme läfst sich aus der für die Induktionsarbeit gefundenen Zahl berechnen, indem man diese Zahl mit den Wärmemengen vergleicht, welche in einer hydroelektrischen Kette entstehen, welche dieselbe Stromarbeit leistet.

Hierbei wurden nach Thomson und Jenkin 788,4 Kalorien als jene Wärmemenge angenommen, welche in der Daniell'schen Kette dem Verbrauch einer Gewichtseinheit Zink entspricht. Nach Durchführung der einschlägigen Rechnung erhält Verfasser die dem Joule'schen Aequivalente (423,55) nahe kommende Zahl 427,01. Bei genauerer Sichtung der Versuchsreihen ergeben sich noch genauere, dem gewöhnlich angenommenen näher kommende Werthe des mechanischen Aequivalentes der Wärme.

Die Analogie, welche zwischen dem Leitungsvermögen der Metalle für Wärme und jenem für Elektrizität besteht, wie sie durch die Untersuchungen von Forbes, Wiedemann und Franz, F. E. Neumann festgestellt zu sein schien und durch R. Lenz eine auf strengere experimentelle Methoden gegründete Bestätigung erfuhr, drückt sich bekanntlich dadurch zahlenmäfsig aus, dafs der Quotient aus dem elektrischen Leitungsvermögen in das Wärmeleitungsvermögen nahezu constant ist.

Da jedoch dieses Ergebnifs mit den bisherigen Vorstellungen über den Prozefs der Wärmeleitung in ponderablen Substanzen nicht in Einklang zu bringen ist, hat H. F. Weber in Zürich es für nöthig erachtet, neue messende Versuche zur Aufklärung der Beziehung zwischen jenen beiden Vermögen der Metalle aufzustellen.

Die hierbei befolgten Methoden beschreibt der Autor in den Monatsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften (Maiheft 1880, S. 457); die beiden Leitungsvermögen wurden in absolutem Mafse bestimmt und die Theorie der zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit benutzten Methode in voller Strenge und auf Grund von Voraussetzungen entwickelt, welche mit der Erfahrung vollkommen übereinstimmen; auch wurden beide Vermögen an ein und demselben Metallstücke geprüft. Es fand sich nun, dafs die von Forbes wahrscheinlich gemachte, von F. E. Neumann und R. Lenz behauptete Konstanz oben erwähnter Quotienten nicht vorhanden sei, dagegen stehen die Quotienten in engster Abhängigkeit von der spezifischen Wärme der Volumeinheiten.

Da dieses gesetzmäfsige Verhältnifs nur für Metalle von gutem Wärmeleitungsvermögen fest-

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 109.
[2]) *Journal de Physique*, 1880. Septemberheft.
[3]) *Comptes rendus*, Bd. 89, S. 146.

gestellt wurde, also für Kupfer, Messing, Zink, Silber, Kadmium und Zinn, sah sich Weber veranlafst, dasselbe auch für schlechtere Leiter nachzuweisen: er wählte hierzu Blei, Wood'sches Metall und Wismuth; jene Beziehung stellte sich auch bei diesen Körpern als vorhanden heraus; ebenso liefs sich Quecksilber in diese Reihe einfügen. Eisen war durch die Methode von den angestellten Versuchen ausgeschlossen. Amalgame dürften sich demselben Gesetze unterordnen lassen. Die gefundene Beziehung der beiden Leitungsvermögen scheint an die metallische Natur der Substanzen gebunden zu sein.

Den Unterschied der Leitungsfähigkeit der Kohle bei verschiedenen Temperaturen macht W. Siemens (Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften, 5. Jan. 1880) zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung. Die einschlägigen Experimente von Beetz, Mathiesen und Felix Auerbach und ihre Resultate genügten dem Autor nicht; er stellte nun selbst eine Reihe von Versuchen an, welche darthun, dafs die künstlichen, durch Pressung aus Kohlenpulver erzeugten Kohlenstangen, ebenso wie die aus Gasretortenkohle geschnittenen, bei wachsender Temperatur eine gröfsere Leitungsfähigkeit zeigen, und dafs die Zunahme nicht ganz so grofs ist, wie bei der Gasretortenkohle. Interessant sind diese Untersuchungen wegen der durch sie festgestellten Analogie im Verhalten der Kohle und des Selens. Siemens schliefst an diese Erörterungen die Bemerkung an, dafs im Davy'schen Lichtbogen bei dünnen, mit abgeschnittenen Endflächen einander nahe gegenüberstehenden Elektroden das Licht vom Losreifsen der glühenden Kohlentheilchen an der positiven Elektrode herrühre.

Das thermische und optische Verhalten von Gasen [1]) unter dem Einflusse von elektrischen Entladungen hat u. A. auch E. Wiedemann studirt.

Vorerst waren es die thermischen Erscheinungen, welchen er seine Aufmerksamkeit zuwandte. Die elektrischen Entladungen wurden durch eine Influenzmaschine bewirkt und wiesen für die positive Elektrizität ein anderes Verhalten, als für die negative auf. Nachdem er auch analoge Differenzen in optischer Beziehung angeführt, geht er auf die Anwendbarkeit anderer Elektrizitätsquellen für diese Experimente über; er erläutert die Benutzung von Induktorien, grofsen elektrischen Batterien, Leydnerflaschen, für spektralanalytische Versuche dieser Art, und unterscheidet hierbei die Folgen der Anwendung continuirlicher und der discontinuirlicher Entladungen in Gasen.

Eines der interessantesten Ergebnisse seiner Versuche ist das auch schon früher von diesem Forscher (Wiedemanns Annalen, Bd. VI, S. 298) mitgetheilte: »Gase werden durch elektrische Entladungen auch ohne entsprechende Temperaturerhöhung (weit unter 100°) leuchtend gemacht«. »Das Leuchten bei so niedriger Temperatur (Erwärmung bis 70°) beweiset mit Rücksicht auf die mechanische Gastheorie, dafs die elektrische Entladung, unabhängig von einer Steigerung der lebendigen Kraft der fortschreitenden Bewegung der Moleküle durch die Temperatur eine beträchtliche Erhöhung der lebendigen Kraft der oscillatorischen Bewegung der Aetherhüllen hervorruft.«

(Diese Ansicht bestätigende Resultate erhielt für das thermische Verhalten der Gase auch Hasselberg, welcher mit Kohlenwasserstoffröhren experimentirte und für die Temperaturerhöhung Werthe fand, die weit unter der Glühlichttemperatur stehen.)

In Beziehung auf das optische Verhalten der Gase bei den in Rede stehenden Untersuchungen hat Verfasser abschliefsende Resultate noch nicht erhalten, er stellt aber folgenden, durch weitere Forschungen zu erweisenden Satz auf: »Damit in dem durch elektrische Entladungen erzeugten Spektrum eines Gases bestimmte Veränderungen der Quantität und der Qualität nach auftreten, müssen von denselben an jedes Molekül gleiche Energiemengen abgegeben werden, die innerhalb ziemlich weiter Grenzen vom Drucke des Gases und der Weite der Röhren unabhängig sind.«

Einschlägige Untersuchungen haben E. Goldstein (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 297 und Wiedemanns Annalen, Bd. IX, S. 832) ferner O. Lehmann, ebend., S. 686, und andere Forscher (einige darunter, z. B. Hittorf lange vor Crookes) angestellt, so dafs dieses Kapitel als ein erfolgreich bebautes Gebiet der Elektrizitätslehre erscheint.

Ueber eine direkte Umwandlung der Schwingungen der strahlenden Wärme in Elektrizität hat W. Hankel (in der Sitzung der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften vom 23. April 1880) berichtet und hierbei über die Natur der Elektrizität seine bereits 1865 in den Verhandlungen derselben Gesellschaft veröffentlichten Ansichten wiederholt zu stützen unternommen.

Darnach soll die Elektrizität in Schwingungen bestehen und zwar in kreisförmigen Schwingungen des Aethers unter Betheiligung der Materie. Die positive und die negative Modifikation der Elektrizität unterscheiden sich nach dieser Ansicht nur durch den Sinn der Drehung, und derselbe kreisförmige Wirbel, welcher, von der einen Seite gesehen, rechtsum, von der anderen gesehen, linksum rotirt, stellt in Folge dessen auf der einen Seite die positive, auf der anderen die negative Modifikation der Elektrizität dar. Sollen nun die gewöhnlichen Schwin-

[1]) Wiedemanns Annalen, Bd. X, Heft 2, S. 202.

gungen der Wärme direkt in Elektrizität übergehen, so müssen sie durch den Einfluss der von ihnen durchstrahlten Materie in kreisförmige Bewegungen umgesetzt werden.

Die Verwirklichung einer solchen Umwandlung findet bei der Durchstrahlung des Bergkrystalles in der Richtung seiner Nebenaxen vermittelst dunkler Wärmestrahlen statt. Der Bergkrystall erhält hierbei sechs elektrische Pole oder drei an ihren Enden entgegengesetzt elektrische Axen. Hierbei bediente sich Hankel zum Nachweis des angenommenen Vorganges statt der von der Sonne ausgesendeten dunklen Wärmestrahlen solcher, die vom Gaslicht herrührten.

Die auftretenden Schwingungen treffen ein Aethertheilchen und veranlassen dasselbe, sich bald geradlinig, bald kreisförmig oder elliptisch in der einen oder der anderen Richtung zu bewegen. Die Anordnung der Moleküle des Aethers im Innern des Krystalls würde nun die sein, dafs sie unter dem Einflusse und der Betheiligung der materiellen Moleküle in kreisförmigen Bahnen um die Nebenaxen in der einen Richtung leichter beweglicher wären, als in der anderen.

Der mittels eines von Hankel konstruirten Elektrometers nachgewiesene Prozefs der Elektrizitätsbildung bestimmten Zeichens bei Durchstrahlung des Bergkrystalles trat im Sinne der zu Grunde gelegten Annahme vollständig ein.

Die Versuche wurden vom Autor noch mehrfach modifizirt: dieselben harren jedoch noch des definitiven Abschlusses.

Ueber thermische Wirkungen elektrischer Ströme machte W. H. Preece (*Proceedings of the Royal Society*, XXX, S. 408, — auch Zeitschrift für angewendete Elektrizitätslehre, II, S. 326) Mittheilungen. Er verband die Mitte einer dünnen Papier- und später einer Eisenplatte, wie solche zur Konstruktion von Telephonen als Diaphragma angewendet werden, mit Drähten von hohem Widerstande und beiläufig 6 Zoll Länge. Der Draht bildete einen Theil des Schliefsungskreises einer Kette von sechs Bichromatelementen, in welchem ein mikrophonischer Zeichengeber eingeschaltet war. Man hörte an der Platte deutliche und artikulirte Töne, wenn in den Zeichengeber gesprochen wurde; es geschah dies durch sehr rasche Erwärmung und eben so plötzliche Abkühlung, also Dehnung und Kürzung des Drahtes; bei stärkeren Strömen waren diese Längenänderungen direkt wahrnehmbar. Die beste Wirkung ergaben Drähte von 0,001 Zoll Dicke.

Ferner zeigten sich die Metalle in folgender Reihe abnehmend zu diesen Experimenten geeignet: Platin, Aluminium, Palladium, Eisen, Kupfer, Silber und Gold. Die Schallübertragung durch die den thermischen Aenderungen ausgesetzten Drähte, welche denselben Phasen unterworfen sind wie die Schwingungen der Lufttheilchen, ist eine neue und jedenfalls sehr interessante Thatsache.

Hoorweg hat die thermischen Vorgänge der galvanischen Kette zum Gegenstand von Untersuchungen gemacht, als deren Ergebnisse folgende Sätze von ihm aufgestellt wurden:

1. »Ueberall, wo zwei Leiter oder auch Nichtleiter in Berührung kommen, hat die Wärmebewegung Entwickelung von Elektrizität zur Folge. Zwischen beiden Stoffen tritt eine constante elektrische Differenz auf.

2. Ist in einer geschlossenen Kette die Gesammtsumme der Potentialdifferenzen von Null verschieden, so tritt in dieser Kette ein andauernder elektrischer Strom auf.

3. Dieser Strom existirt auf Kosten der Wärme an dem einen Theile der Kontaktpunkte und hat Wärmeerzeugung im anderen zur Folge.

4. Alle Volta'schen Ströme sind Thermoströme.

5. Die chemische Wirkung in der Säule und an den Zersetzungsapparaten ist eine Folge des galvanischen Stromes.« [1])

Als Verfechter einer thermischen Theorie der galvanischen Kette tritt auch G. Gore [2]) auf; während für die chemische Theorie Prof. F. Exner [3]), J. Brown und N. F. Kohlrausch [4]) einstehen, sowie überhaupt diese Ansicht immer mehr Anhänger gewinnt.

Für die Kontakttheorie der galvanischen Säule treten unter Anderen Professor W. E. Ayrton und J. Perry ein. In einer Abhandlung, welche die Autoren der *Physical Society* am 13. November v. J. vorlegten, widerlegen dieselben die Ansichten Exners, welcher alle elektrischen Vorgänge in der galvanischen Kette auf chemische Einwirkungen zurückführt.

Prof. Exner hebt am entschiedensten die chemische Natur der Entstehungsursachen des galvanischen Stromes hervor in der »Theorie des galvanischen Elementes« (Sitzungsbericht der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Juli 1880).

Er stellt darin zum Schlusse folgende Sätze fest:

1. »Eine Kontaktkraft zwischen Metallen und Flüssigkeiten existirt nicht.
2. Nur an jenen Berührungsstellen, an welchen eine chemische Aktion eintritt, ist der Sitz einer elektromotorischen Kraft.
3. Aus dieser Ansicht lassen sich die Spannungserscheinungen, die wir sowohl an offenen, wie an geschlossenen Elementen wahrnehmen, vollständig entwickeln.

Bedenkt man ferner noch, dafs für die Nichtexistenz einer Kontaktkraft zwischen Metallen

[1]) Wiedemanns Annalen, Bd. IX, 552.
[2]) *Proceedings of the Royal Society*, XXVII, S. 272.
[3]) Wiedemanns Annalen, Bd. IX, S. 10, desgl. auch Elektrotechnische Zeitschrift, II, S. 126.
[4]) Annalen der Physik und Chemie, VI, Januar- und Februarheft.

bereits der Nachweis geliefert wurde, und dafs auch das ganze Gebiet der Polarisationserscheinungen sich von diesem Standpunkt aus vollkommen aufklärt, so ist man zu dem Ausspruch berechtigt, dafs die chemische Theorie nicht nur eine vollständige, sondern auch eine richtige Theorie des galvanischen Elementes liefert, während die Kontakttheorie trotz allen Bemühens weder das eine, noch das andere für sich in Anspruch nehmen kann.« — Für die chemische Theorie spricht sich auch G. Cantoni (*Atti della Reale Accademia*, 276, S. 301) aus, indem er die Entstehung des galvanischen Stromes einer »elektrisch orientirten chemischen Aktion« zuschreibt.

(Fortsetzung im nächsten Hefte.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Spezifischer Magnetismus des Ozons.] H. Becquerel hat kürzlich der Pariser Akademie der Wissenschaften (vgl. »*Comptes rendus*«, Bd. 102, S. 348) die Mittheilung gemacht, dafs das Ozon mehr spezifischen Magnetismus besitzt, als der Sauerstoff, und namentlich mehr, als das Verhältnifs der Dichten der beiden Gase vermuthen läfst. Diese Erscheinung läfst sich vielleicht durch die Thatsache erklären, dafs der Magnetismus verschiedener Körper bei Veränderung ihrer Dichte viel rascher als die Dichte zunimmt.

[Neue Registrirapparate von Mascart.] Mascart hat (nach »*Lumière électrique*«, Bd. 3, S. 270) der Pariser physikalischen Gesellschaft in der Sitzung vom 1. April Registrirapparate vorgeführt und beschrieben, welche für Beobachtung theils der atmosphärischen Elektrizität, theils der erdmagnetischen Schwankungen bestimmt sind. Erstere sind Elektrometer. Der bisher am meisten bekannte dieser Apparate war der von Kew, welcher gewöhnliches photographisches Papier verwendete; dieses Mittel war ziemlich theuer und die Handhabung war unbequem, aufserdem aber war das Papier nicht empfindlich genug, um die oft sehr heftigen Schwankungen der atmosphärischen Elektrizitäten aufzuzeichnen. Mascart konstruirte nun einen mechanischen Registrirapparat, der indefs zu kostspielig war; er kam deshalb auf das photographische Verfahren zurück und verwendete dabei Bromgelatinpapier, welches aufserordentlich empfindlich und auch billig ist.

Die Nadel des Elektrometers ist wie gewöhnlich mit einem kleinen Spiegel versehen. Die Strahlen einer sehr kleinen Flamme fallen durch eine im Elektrometergehäuse befestigte plankonvexe Linse auf den Spiegel, der sie, ebenfalls durch die Linse, auf das photographische Papier wirft. Die Beobachtung zeigte, dafs die hintere Fläche der Linse eine gewisse Lichtmenge reflektirte, deren Bild sich auf einen festen Punkt konzentrirte. Mascart wufste nun diesen Lichtpunkt zur Beschaffung einer dienenden Linie zu benutzen. Das Licht geht von der Lampe aus durch einen senkrechten Spalt; vor dem empfindlichen Papiere hat es indessen noch durch einen waagrechten Spalt zu gehen, so dafs nur ein scharf begrenzter Lichtpunkt auf dem Papier erscheint. Das quadratische Papierstück ist in einen Rahmen gespannt, der durch die eigene Schwere nach unten bewegt und dessen Bewegungen durch ein Uhrwerk geregelt werden. Das Papier wird mit einer Glastafel bedeckt, auf welcher bereits Striche gezogen sind, die bei ihrem Durchgange durch den Lichtschein die Stunden angeben. Die Rückseite des Rahmens bildet eine rohe Glastafel, welche die nöthigen Einzeichnungen über Stundenzahl u. s. w. enthält; nach beendeter Beobachtung dreht man den Rahmen um und setzt diese Seite dem Lichte aus, so dafs diese Einzeichnungen mittels des durchgehenden Lichtes photographirt werden.

Die registrirenden Magnetometer von Mascart zeichnen sich namentlich durch ihre Kleinheit aus. Eine besondere, von Duboscq herrührende Vorrichtung wird die gleichzeitige photographische Aufnahme der Schwankungen dreier magnetischer Komponenten auf demselben Papier ermöglichen.

[J. v. Grüners Erdleitung.] J. v. Grüner, Telegrapheningenieur der Vorarlbergbahn, benutzt auf den Strecken dieser Gebirgsbahn sowohl für Linienabschlüsse wie für Blitzschutzvorrichtungen, und ebenso für die Signalleitungen beim Arlberg-Tunnel eine Form von Erdleitungen, die sich trotz ihrer verhältnifsmäfsigen Billigkeit ganz besonders günstig erweisen soll, nicht nur, was ihren geringen und konstant bleibenden Uebergangswiderstand, sondern auch ihre Haltdauer an sich anbelangt.

Das in Oesterreich-Ungarn privilegirte Verfahren, nach welchem v. Grüner die fraglichen Erdleitungen anfertigt, ist folgendes: In ein feinkörniges massives Stück Koks wird ein beiläufig 30 mm tiefes und 6 mm weites Loch eingebohrt, in welches Stückchen ganz reinen Bienenwachses gelegt werden, die man mittels Blasrohres und Spirituslampe zum Schmelzen bringt. Dies geschieht so lange, bis kein Wachs mehr in die Poren der Lochwandungen eindringt. Sodann wird der als Linienschlufs dienende, 3 mm dicke, am unteren Ende spangenförmig (einmal nach aufwärts und dann wieder nach abwärts ⍺) gebogene Kupferdraht in das Loch gesteckt, darauf durch Anwendung des Löthrohres so lange erhitzt, bis das im Loche vorhandene Wachs siedend heifs geworden ist, und dann mittels eines Hammers vor-

sichtig hinabgetrieben[1]), bis er am Boden des Loches aufsitzt. Den unausgefüllten Raum um den Draht herum gieſst man mit Blei aus. Endlich erhält der obere Rand des Loches noch einen ersten Anstrich von heiſsem Wachs und einen späteren zweiten Anstrich von Theer oder Asphaltlack. Von der sorgfältigen und genauen Ausführung des geschilderten Verfahrens hängt die Dauerhaftigkeit der Erdleitung ab.

Beim Legen der Erdleitung wird das mit dem Kupferdrahte in gedachter Art verbundene Koksstück auf dem Boden der etwa 1 m langen und breiten und nach Maſsgabe der an Ort und Stelle vorhandenen Erdfeuchte entsprechend tiefen Grube in feinerer Erde gebettet, dann über den Kupferdraht ein etwa 4 bis 5 mm weites bleiernes Gasröhrchen von genügender Länge (um über den Erdboden hinauszureichen) geschoben, das mit dem unteren Ende auf dem Koksstücke aufsitzen muſs. Auch diese Stelle wird durch eine weitere übergeschobene, etwa 3 bis 4 cm weite, 8 cm hohe Blechhülse, die man mit Pech ausgieſst, vor dem Eindringen der Feuchtigkeit geschützt. Um das Erdleitungs-Koksstück herum werden am Boden der Grube weitere Koksstücke (zusammen etwa 12 bis 14 kg) gelegt, die sich möglichst innig berühren sollen; darüber kommt feine Erde, welche durch Aufgieſsen von Wasser in die Zwischenräume gelangt und sich auf diese Weise gut mit den Koksstücken bindet, und schlieſslich wird die Grube mit dem vorhandenen Erdreich vollgeschüttet. Das Bleirohr erhält an dem über Tag befindlichen Ende sammt dem Leitungsdrahte eine Biegung nach abwärts , um das Eindringen von Wasser zu verhindern.

Diese Erdleitungen leisten übrigens, wie neuere Erfahrungen ergeben, auch in ganz grobem Schotter (z. B. in Anschüttungen), ohne Beigabe von feiner Erde, vortreffliche Dienste.

[1]) Es ist offenbar Bedingung, daſs beim Eintreiben des Drahtes dieser mit wachsfreien Stellen des Koks in innige Berührung gelange.

[Widerstand des Thaues auf den Oberflächen der Isolatoren.] Im Jahre 1877 wurden in Madras folgende Versuche zur Ermittelung des Widerstandes der feuchten Niederschläge auf den Glocken der Isolatoren nach preuſsischem Muster (Schomburg) gemacht. Vier Isolatoren wurden 2,1 m und sieben Isolatoren 3,3 m hoch über der Erde angebracht. Der Boden wurde mit Backsteinen gepflastert, welche, da sie am Tage von der Sonne mehr, als die Wege und Felder, an denen die Telegraphenlinien gewöhnlich entlang laufen, erhitzt werden, Nachts wahrscheinlich einen gröſseren Thaufall bewirken. Das Meſsinstrument war ein Thomson'sches Reflexgalvanometer und die Batterie bestand aus 97 Minotto-Elementen.

Datum.	Zeit.	Temperatur in Fahrenh. Nafs / Trocken.	Anzahl der Isolatoren.	Absoluter Widerstand in Megohm.	Widerstand eines Isolators.
März.					
1) 20.	5,30	74° / 76°	4	157,5	630
2) 20.	12,0	—	4	14608	58432
3) 27.	6,0	75° / 78°	4	504	2016
Mai.					
4) 9.	5,45	80° / 83°	7	145,9	1021,3
5) 10.	12,0	80° / 90°	7	—	—
6) 11.	5,40	79° / 82°	7	115,6	809,2
7) 11.	12,20	83° / 91°	7	—	—
8) 12.	5,30	80° / 83°	7	25,6	179,2
9) 12.	14,20	84° / 91°	7	—	—
10) 13.	14,0	84° / 910	7	150	1051
11) 15.	5,30	75° / 79°	7	100	700
12) 15.	11,20	77° / 90°	7	—	—

Bemerkungen über das Wetter. 1) Vor Sonnenaufgang heiter. Nachts bewölkt. 2) Sonnenschein. 3) Vor Sonnenaufgang heiter. Nachts bewölkt. 4) Mäſsiger Thaufall. Leicht bewölkt. 5) Sonnenschein. 6) Leichter Thaufall. Zerstreute Wolken. 7) Sonnenschein. 8) Ziemlich schwere Thauwolken. 9) Sonnenschein. 10) Während Wasser von oben darüber gegossen wurde. 11) Klarer Himmel. Kein Wind. 12) Bedeckter Himmel.

Diese Isolatoren sind nach diesen, in »*The Telegraphic Journal*«, 9. Bd., S. 26, mitgetheilten Versuchen ebenso wirksam als irgend welche anderen, welche auf den indischen Linien verwendet werden, da sie selbst unter den ungünstigsten Umständen nie unter zwei Megohm Widerstand auf 1 engl. Meile hatten. (Der niedrigste oben erhaltene Werth, 25,6 Megohm für sieben Isolatoren giebt nämlich für eine Meile Leitung mit 20 Isolatoren einen Widerstand von 8,9 Megohm.) Sie sind neun oder zehn Jahre lang auf der 800 engl. Meilen langen directen Linie von Madras nach Bombay in Gebrauch gewesen und sind letzthin mit bestem Erfolge für die Hauptleitung von Madras nach Kalkutta, für ungefähr 800 Meilen derselben verwendet worden. So sehr verschieden auch der Nebel in Indien ist, wird er doch nicht störend wirken, wenn Schmutz, Spinnweben, zerbrochene Isolatoren und wirkliche Berührungsstellen nicht vorhanden sind.

[Blakes und Berliners Telephonsender.] Der Telephonsender von Francis Blake, der wieder in diesem Hefte, S. 199, erwähnt, in der Zeitschrift aber noch nicht beschrieben wurde, besteht (nach »*The Telegraphic Journal*«, Bd. 7, S. 312) im Wesentlichen aus folgenden Theilen: Eine aus einem dünnen Eisenplättchen bestehende Membran wird durch zwei, an ihren freien Enden mit Hartgummiplättchen oder einem Gummischlauchstückchen versehene Federn nahe der Mitte gegen den inneren Rand eines Metallringes gepreſst, von dem dieselbe jedoch durch einen dazwischen gelegten Papier- oder Gummiring getrennt ist. Der Metallring dient sämmtlichen Theilen als Grundlage und ist auf ein mit einem Schalltrichter versehenes Bret aufgeschraubt, welches den Deckel des das Ganze umschlieſsenden Gehäuses bildet. Die Kontaktvorrichtungen sind an einem Winkelstück von der Form ⌐ angebracht, das wiederum durch eine Feder an einem Lappen des Metallringes befestigt ist, der senkrecht zu der Ebene des letzteren steht. Das Winkelstück nimmt eine solche Lage gegen die Membran ein, daſs seine beiden Arme gegen dieselbe gerichtet sind und sein Mittelstück parallel zu der Ebene der Membran ist. Der kleine, rechtwinklige Arm trägt nun an zwei an denselben angeschraubten, gegen einander und gegen den Metallring isolirten Federn die Kontaktstücke. Zunächst der Membran befindet sich ein kleines Platinhämmerchen, dessen schwache Feder bestrebt ist, es von der Membran zu entfernen. Das zweite Kontaktstück besteht aus einem Kohlenstückchen, welches in einer massiven, etwas schweren Metallhülse sitzt; seine starke Feder drückt dasselbe an das Platinstück und letzteres an die Membran. Die Einstellung wird durch eine Schraube bewirkt, welche in einem zweiten, dem ersten diametral gegenüberstehenden Lappen des Metallringes sitzt und auf die Aufsenseite des schiefen Armes des Winkelstückes wirkt. Die Leitung geht von den beiden Kontaktstücken durch die primäre Rolle eines Induktors zur Batterie zurück; die Enden der sekundären Rolle stehen mit der Telephonleitung in Verbindung.

Bei E. Berliners Telephonsender ist die Eisenblechmembran von einem um ihren Rand gelegten Gummiringe eingefaſst und wird zwischen vier Vorsprüngen an dem mit der Schallöffnung versehenen gufseisernen Deckel des das Ganze umschlieſsenden Gehäuses angepreſst. Auf der Membran ruht ein zylindrisches Stück Graphit, welches in einer Blechhülse sitzt; diese ist auf eine Neusilberfeder geschraubt, welche durch eine Schraube fest gegen den Gummiring, mit ihrem in einem Stück Gummischlauch steckenden anderen Ende aber durch eine zweite auf die Membran selbst gepreſst wird. Die erstere Schraube sitzt in einem in einen Gufsvorsprung eingelassenen Hartgummistück, ist also isolirt von dem metallenen Deckel. Zwischen das Hartgummistückchen und den Vorsprung ist gleichzeitig ein 1 mm starker, ziemlich breiter Neusilberblechstreifen eingeklemmt, aus dessen mittleren Theile ein Lappen ausgestanzt und schräg nach oben heraus gebogen ist; auf diesen ist ein Messingstreifen angeschraubt, an welchen sich in einem Scharnier ein zweiter anschlieſst und an dessen freiem Ende sitzt ein in eine Hülse eingeschlossener Graphitzylinder, der frei herabhängt und sich durch seine eigene Schwere gegen das auf der Membran ruhende Graphitstück legt. Die Feder und der Streifen aus Neusilber bilden die Zuleitungen des Stromes. Die Einstellung geschieht durch eine in dem freien Ende des breiten Neusilberstreifens befindliche Schraube, mit welcher man letzteren von der Membran abstellen kann. Die Wirkung des Senders wird, wie bei dem Blakes, durch eine eingeschaltete Induktionsspirale verstärkt. Nach der »Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre«, Bd. 2, S. 341, hätte Berliner diesen Telephonsender bereits im Jahre 1877 erfunden.

Jetzt wird der Berliner'sche Sender etwas anders ausgeführt, insofern der obere der durch das Scharnier verbundenen beiden Messingplättchen an der Stelle, wo die ihn an dem gleich an dem Deckel angeschraubten Neusilberstreifen festhaltende Schraube durchgeht, mit einem längeren Schlitze versehen und somit leicht verstellbar gemacht ist; von der Hülse des an der Membran befestigten Graphitstückchens läuft eine Neusilberfeder aus, über welche da, wo sie sich an die Hülse anschlieſst, ein Stückchen Gummischlauch geschoben ist, der die Feder von der Membran trennt; bei geschlossenem Sender legt sich die Feder auf ein Neusilberblech auf, an welches durch die primäre Spule des Induktors hindurch das eine Ende des Schlieſsungskreises geführt ist, während das andere an eine beim Schlieſsen vom Deckel berührte Feder gelegt ist. Die Membran ist wieder durch einen um ihren Rand gelegten Gummiring von dem Deckel getrennt.

[Hygiënische Eigenschaften des elektrischen Lichtes.] Wie ein Vereinsmitglied, Herr Dr. H. Zerener in Neustadt-Magdeburg mittheilt, wurden in einer Versammlung des naturwissenschaftlichen Vereines in Braunschweig die hygiënischen Vortheile der elektrischen Beleuchtung besprochen. Eine gröfsere Beleuchtungsanlage daselbst mit Wechselstromlampen von Siemens & Halske, deren schönes, ruhiges Licht in Folge der Benutzung einer vorzüglich regulirten Dampfmaschine besonders zur Geltung kam, gab Veranlassung zur Besichtigung und Besprechung des elektrischen Lichtes durch die hygiënische Sektion dieses Vereines, bei welcher Gelegenheit der Vorsitzende Herr Professor Blasius und der Augenarzt Dr. med. Happe Vorträge hielten.

Herr Professor Blasius sprach zunächst im Allgemeinen über die hygiënische Bedeutung der künstlichen Beleuchtung geschlossener Räume. Er wies darauf hin, dafs jeder Leuchtstoff, sei er nun fest, flüssig oder gasförmig, zu seiner Verbrennung eine gewisse Menge Sauerstoff bedürfe, und dafs, wenn die Verbrennung nicht nachweisbar gesundheitsschädlich wirken solle, bei ihr lediglich Kohlensäure und Wasser resultiren müsse; ja selbst in diesem idealen Falle, von welchem — aufser beim elektrischen Lichte — bei keinem Beleuchtungsmaterial die Rede sein könne, würde einerseits durch den Verbrauch von Sauerstoff und andererseits durch die Produktion von Kohlensäure eine naturgemäfse, nicht zu vermeidende Verschlechterung der Luft in geschlossenen Räumen eintreten. Noch empfindlicher würde diese Verschlechterung durch die Verbrennungsnebenprodukte, welche bei allen sonstigen Beleuchtungsmitteln, beim Leuchtgase bekanntlich am störendsten, auftreten. Die gröfsere Gefährlichkeit des letzteren gegenüber den anderen Leuchtstoffen hob Herr Professor Blasius noch besonders durch den Hinweis auf Explosionen und Vergiftungen hervor; während zur Explosibilität bestimmte Mischungsverhältnisse, wie 1 Theil Gas auf 5 bis 9 Theile Luft, nöthig seien, so genügte zur Vergiftung ein verhältnifsmäfsig kleiner Gehalt an Leuchtgas, und wäre schon ein solcher von 2 bis 3 $^0/_{00}$ lang andauernd eingeathmet tödtlich.[1])

Die beregten Uebelstände, die sich, wie bereits gesagt, aufser beim elektrischen Kohlenlicht, bei allen Beleuchtungsmitteln und speziell bei Leuchtgas fänden, zeige die elektrische Beleuchtung nicht. Es fände in den Lampen nur eine geringe und vollständige Verbrennung von Kohle statt, es würde daher der Luft nur eine geringe Menge Sauerstoff entzogen und die entsprechende Menge Kohlensäure produzirt; aufser dieser kleinen Menge Kohlensäure aber könne ein anderes gesundheitsschädliches Verbrennungsprodukt nicht auftreten, während Gefahren, wie Explosionen und Vergiftungen, vollständig ausgeschlossen seien.

Aus dem darauffolgenden Vortrag des Herrn Dr. med. Happe — dessen sorgsame Untersuchungen als Ophthalmologe geeignet sind, die bekannten Beobachtungen des Professor Cohn zu ergänzen — sollen folgende Notizen über die Sehschärfe bei elektrischem Lichte und die Fähigkeit bei demselben, Farben zu unterscheiden, herausgehoben werden:

I. Sehschärfe bei Tageslicht = 1, wird bei Gas meist = 0,5 bis 0,7, steigt bei elektrischem Lichte auf 1,2 bis 1,5. — Sehschärfe bei Tageslicht gröfser als 1, sinkt bei Gas auf 1, bleibt bei elektrischem Lichte gröfser als 1. — Sehschärfe bei Tageslicht kleiner als 1, wird häufig gebessert bei Gas, stets bedeutend gebessert bei elektrischem Lichte von 0,5 bis 1,2.

II. Bei den Burghardt'schen Punktproben kann die Sehschärfe zu 2, also verdoppelt werden.

III. Rothsinn bei Tageslicht = 1, steigt bei Gas auf 1,0 bis 1,2, bei elektrischem Lichte auf 3. — Rothsinn bei Tageslicht kleiner als 1, steigt ein wenig bei Gas, bei elektrischem Lichte auf 2 bis 3, 5 bis 6.

IV. Grünsinn nahm bei Gas meistens ab, stieg aber bei elektrischem Lichte über 1.

V. Blausinn stieg bei elektrischer Beleuchtung von 1 auf 1,5, von 1,2 auf 1,5, von 0,2 auf 0,9, von 0,7 auf 2.

VI. Gelbsinn schwankte bei Tage von 0,05 bis 3, wurde in der Ferne meist als weifs gesehen. Gaslicht erniedrigte ihn fast stets von 3 zu 1 oder 1,5. Das elektrische Licht erhöhte den Eindruck des Tages von 0,05 auf 3.

Hiernach wird die Sehschärfe bei elektrischem Lichte durchweg erhöht, Roth wird durch elektrisches Licht viel weiter als roth empfunden, als bei Tageslicht; Grün wird gleichfalls durch elektrisches Licht beträchtlich weiter als grün wahrgenommen als bei Tageslicht, Blau wird durch elektrisches Licht in gröfserer Ferne zu sehen ermöglicht, als bei Tage, Gelb verdoppelte, verdreifachte und versechsfachte den Gelbsinn in einem Falle.

Beide Vorträge wurden mit grofsem Beifall aufgenommen, und es wurde allgemein anerkannt, dafs das absolut ruhige Licht der v. Hefner'schen Differenziallampen, welche während der Vorträge brannten, Einwürfe seitens der Mitglieder der Sektion bezüglich der Wirkung des elektrischen Lichtes auf die Sehnerven wirklich nicht aufkommen lasse, und darauf hingewiesen, dafs der hygiënische Werth der elektrischen Beleuchtung für geschlossene Räume überhaupt bisher nicht nachdrücklich genug betont worden sei.

[1]) Diesbezüglich sei noch erwähnt, dafs Layet in einer Sektionssitzung des internationalen Kongresses für Hygiene zu Turin ein sehr düsteres Bild von dem nachtheiligen Einflusse der Gasbeleuchtung auf die Gesundheit entwarf, und viele Redner mit Trélat die Hoffnung aussprachen, das Leuchtgas recht bald in ausgedehnterem Mafse durch das elektrische Licht ersetzt zu sehen.

[Thermo-Elektrolyse.] Prof. J. H. Gladstone und Alfred Tribe haben (nach »*Engineering*«, Bd. 31, S. 417) sehr interessante Versuche über die Ausscheidung eines Metalls durch sich selbst angestellt. Sie beobachteten, dafs einige in geschmolzenes Chlorsilber getauchte Silberblechstreifen sich rasch mit Silberkrystallen bedeckten, und vermutheten Anfangs, dafs das verwendete Silber unrein sei, was jedoch nicht der Fall war. Dasselbe Ergebnifs erhielten sie, wenn das Chlorsilber mit Jodsilber vertauscht wurde. Auch bei Eintauchen von Kupfer in geschmolzenes Chlorkupfer, oder Zink in geschmolzenes Chlorzink, oder Eisen in geschmolzenes Chloreisen schieden sich jedesmal Metallkrystalle aus. Dafs dieser Vorgang nicht durch eine ver-

schiedene physikalische Beschaffenheit der gewalzten Metallstreifen herbeigeführt wurde, bewies das Eintreten derselben Erscheinung, als reine, durch Elektrolyse ausgeschiedene Metallkrystalle an Stelle der gewalzten Metallstreifen eingetaucht wurden. Weitere Versuche zeigten dann, dafs die Ursache dieses Vorganges ein elektrischer Strom ist, welchen der durch Eintauchen in die Flüssigkeit bewirkte Temperaturunterschied der verschiedenen Theile des Metallstückes erzeugt. Der Strom wurde mit einem Galvanometer nachgewiesen, und die beiden folgenden Versuche bestätigten die Annahme einer Thermo-Elektrolyse. Etwas Chlorsilber wurde in einem Hartglasrohr geschmolzen und ein Silberstäbchen eingeführt. Als nun die Unterseite des unteren Endes 10 Minuten lang erhitzt wurde, schieden sich in dem kälteren Theile der Flüssigkeit beträchtliche Mengen Krystalle aus. Ferner wurde in einem Schmelztiegel Chlorsilber geschmolzen, die eine Seite aber stärker erhitzt als die andere, und zwei mit einander verbundene Silberstäbchen wurden, das eine in dem heifsen, das andere in dem kalten Theile der Flüssigkeit, eingesteckt. Nach 15 Minuten war das letztere mit Silberkrystallen dicht bedeckt, während das erste vollständig rein blieb. Kupferdrähte zeigten in Kupferchlorid dasselbe Verhalten. Die mit einem Elektrometer gemessene elektromotorische Kraft betrug ungefähr $0{,}02$ Volt.

[Telegraphische Wetterprognosen.] Die meteorologische Zentralstation München giebt alltäglich in verschiedenen politischen Zeitschriften eine Uebersicht von auf die meteorologischen Verhältnisse bezüglichen Angaben aus den telegraphischen Berichten einer grofsen Anzahl von Wetterbeobachtungsstationen in Europa, dazu in mehreren derselben ein Kärtchen von Europa, in welches die Kurven gleichen Luftdruckes und gewisse Symbole über die Wetterverhältnisse an den einzelnen Beobachtungsstationen eingetragen sind und knüpft an die Ausgabe dieser Berichte kurze Andeutungen über die muthmafsliche Gestaltung der Witterungsverhältnisse für den nächsten Tag. Die bayrische Verwaltung für Post und Telegraphen hat nun seit dem 1. Mai d. J. auf den regelmäfsigen Bezug dieser Wetterprognosen vermittelst des Telegraphen besondere Abonnements eröffnet, und es sind hierzu die Einladungen theils durch das General-Komité des landwirthschaftlichen Vereins in dessen Zeitschrift, theils durch die königl. meteorologische Zentralstation selbst in öffentlichen Blättern ergangen. Die Mittheilung dieser Wetterprognosen an die Abonnenten geschieht in Chiffern und wird jedem Abonnenten eine von der meteorologischen Station verfafste Anleitung zum Entziffern des Telegramms an die Hand gegeben.

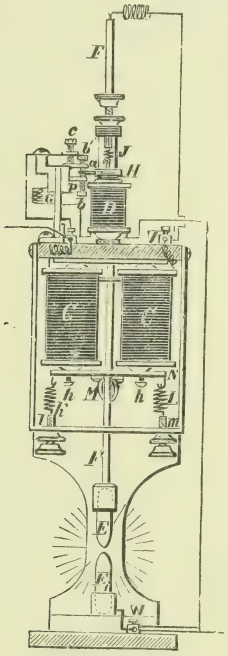
Das Wettertelegramm besteht aus 1 bis 3 Gruppen von je 5 Buchstaben. Jede Gruppe bezieht sich auf einen bestimmten Landestheil, und von den Buchstaben giebt der erste die Angaben über Wind, der zweite über Bewölkung, der dritte über Niederschlag, der vierte über Temperatur, während der fünfte Andeutungen über Verhältnisse giebt, welche sich nicht durch die ersten vier Buchstaben ausdrücken lassen. Die Telegramme werden in einfachster Form gegeben. Die Adresse ist durch den Stationsnamen vertreten. Die meteorologische Station giebt das Wettertelegramm an die Telegraphen-Zentralstation München zwischen 3 und 5 Uhr Nachmittags, so dafs dasselbe bis längstens 7 Uhr in den Händen der Abonnenten sich befinden kann. Für Abholung des Wettertelegramms von der Telegraphenstation haben die Abonnenten selbst zu sorgen. Der Abonnementsbetrag ist vorläufig auf 3 Mark für einen Monat, auf 8 Mark für ein Quartal und auf 15 Mark für zwei Quartale festgesetzt.

J. Baumann.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[Bartons Neuerung an Regulatoren für elektrische Lampen.] Zur Regulirung der Entfernung der Kohlenspitzen von einander in der Weise, dafs ein beständig gleichmäfsiges Licht erzeugt wird, wendet Enos Melancthon Barton in Chicago (D. R.-P. No. 12726) zwei Elektromagnete an, welche abwechselnd, je nach Bedürfnifs, den oberen Kohlenstab aufwärts oder abwärts bewegen. Der eine der Elektromagnete, in der Figur mit C bezeichnet, ist in den Lichtstromkreis eingeschaltet, während der andere D in den Strom einer Nebenleitung eingefügt ist. Der Elektromagnet C von schwachem Widerstande wirkt auf eine Armatur N, die aber nicht direkt mit seinen Polen in Berührung kommen kann, da diese mit Kupfer oder einem anderen nichtmagnetischen Körper belegt sind. Zwei in die Polenden eingeschraubte Messingschrauben $h\,h$ gestatten der Armatur N eine vertikale Bewegung. Die Kohlen E_1 E werden in zwei Metallhalter eingesteckt, von denen der obere an dem unteren Ende der Metallstange F befestigt ist. Diese Stange durchdringt die Armatur N, geht aber so passend durch die Oeffnung derselben, dafs die Armatur nur in ihrer normal zur Stange F gerichteten Lage sich auf dieser bewegen kann, in jeder anderen Lage aber die Stange F festklemmt und diese und mit ihr die obere Kohle E zwingt, an ihrer Bewegung theilzunehmen. An der Armatur ist eine federnde Zange M angeschraubt, welche die Stange F umfafst und deren Spannung genügt, um das Gewicht der letzteren mit Halter

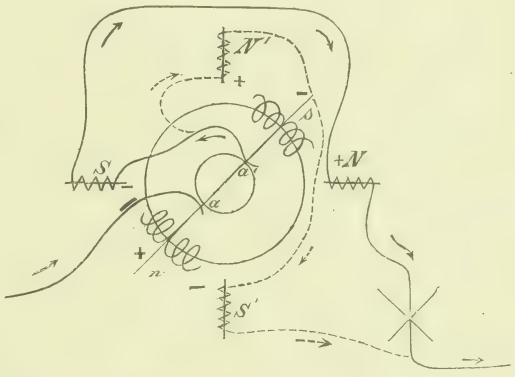
und Kohle E zu überwinden und die Stange in jeder Stellung festzuhalten. Zwei Spiralfedern K und L von verschiedener Spannung, die durch die Schrauben l und m regulirt werden können, wirken der Anziehung des Elektromagneten C auf die Armatur N entgegen. Der Strom, welcher bei W eingeleitet wird, geht durch die Kohlen E, E_1 zur Stange F, wird von hier durch einen biegsamen Draht zur Klemmschraube V geführt und gelangt von da zum Elektromagneten C, um durch die Klemmschraube links zur Elektrizitätsquelle zurückgeleitet zu werden. Die Armatur N wird angezogen und zwar in Folge der verschiedenen Spannung der Federn K und L von dem einen Pole eher als vom anderen, wodurch sie in eine Lage kommt, in welcher sie die Stange F festklemmt und mit nach oben bewegt. Hier-



durch bildet sich der Lichtbogen. Sobald die Armatur an dem einen Pole anliegt, wird sie auch vom anderen noch angezogen, kommt also wieder in horizontale Lage und läfst nun die Stange F frei, die dann nur von der Federzange M in ihrer erlangten Stellung gehalten wird. Wird der Widerstand durch Vergröfserung des Lichtbogens beim Abbrennen der Kohlen zu grofs, so wächst im Verhältnifs hierzu die Stromstärke in der Nebenleitung, die von W aus abgezweigt durch den oberen Elektromagneten D von grofsem Widerstande geht und von diesem aus über den Ständer G, ein ⊏-förmiges Metallstück p und Kontaktschraube c nach der Klemmschraube links geleitet wird. Eine Armatur H, die der Armatur N ganz gleich eingerichtet ist, hängt oberhalb des Elektromagneten D an zwei Spiralfedern J, ebenfalls von verschiedener Spannung. Sobald der Nebenstrom entsprechend stark geworden ist, wird die Armatur H in schräger Lage angezogen, klemmt die Stange F fest und schiebt sie durch die Federzange M hindurch nach unten. Gleichzeitig führt ein Arm a der Armatur H, der zwischen die Schrauben b, b' greift, das Metallstück p mit nach unten und der Nebenstrom wird zwischen diesem und der Kontaktschraube c unterbrochen, worauf die Armatur H durch die Federn J wieder nach oben gezogen wird, ohne die Stange F mitzunehmen. Dies wiederholt sich, so oft der Lichtbogen zu grofs und demgemäfs der Nebenstrom entsprechend stark wird.

[Schuckerts Differenzial-Ringlampe.] Diese Lampe, auf welche Sigmund Schuckert in Nürnberg ein Deutsches Reichspatent (No. 13619) genommen, ist im Prinzip eine elektromagnetische Maschine, durch welche beim Brennen fortwährend zwei Ströme gehen, welche einen rotationsfähigen Induktor nach entgegengesetzter Richtung zu drehen bestrebt sind. Der eine dieser Ströme ist der Hauptstrom, welcher den Lichtbogen passirt, während der andere als Zweigstrom geschaltet ist und nicht durch den Lichtbogen geht. Wie die schematische Fig. 1 zeigt, wird der Strom durch den Pinsel bei a

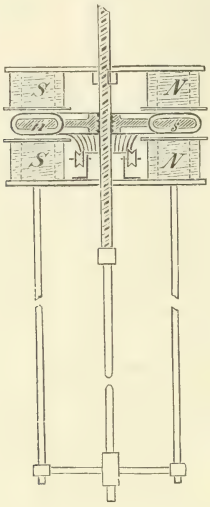
Fig. 1.



in den Ringinduktor eingeleitet und tritt bei a^1 wieder aus demselben aus. Hier theilt er sich, und es geht nun ein Zweig (der Hauptstrom) nach den Elektromagneten S und N und durch den Lichtbogen nach der Maschine zurück, während der Nebenstromzweig die Elektromagnete N' und S' durchfliefst, um von hier direkt zur Maschine zurückzukehren. Die Wickelungen und Widerstände der beiden Zweigschaltungen $S\,N$ und $S'\,N'$ sind so angeordnet, dafs sich bei einer bestimmten Gröfse und dieser entsprechendem Widerstande des Lichtbogens die magnetischen Wirkungen beider auf den Induktor das Gleichgewicht halten. Aendert sich jedoch der Widerstand des Lichtbogens, so ändert sich hiermit auch der Widerstand des Hauptstromkreises, und je nach Vergröfserung

oder Verminderung dieses Widerstandes überwiegt die magnetische Kraftäufserung des Nebenstromes oder des Hauptstromes auf den Ringinduktor. Schuckert führt nun dieses Prinzip in verschiedenen Konstruktionen durch, wovon die eine in Fig. 2 dargestellt ist. Der Induktor, der als Flachring ausgeführt ist, trägt hier eine Schraubenmutter, in welcher der mit Schraubengewinde versehene obere Kohlenhalter geführt ist. Wird nun der Ring je nach dem Widerstandsverhältnisse des Hauptstromes zum Neben-

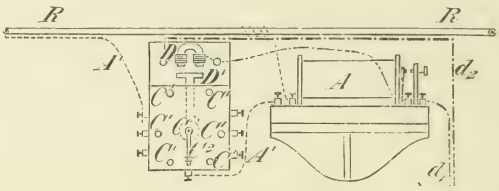
Fig. 2.



strome von dem einen oder anderen beeinflufst, so wird der Kohlenhalter nach oben oder unten bewegt und hierdurch die Gröfse des Lichtbogens unabhängig von der Gesammtstärke des zugeführten Stromes regulirt. Diese so zu sagen interne Regulirung der Lampe gestattet die Einschaltung mehrerer Lampen in einen gemeinsamen Stromkreis.

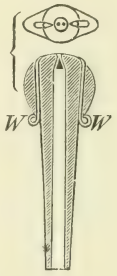
[Mc Kenzies Neuerungen an Apparaten zum Anzünden von Gas mittels Elektrizität.] Bei Beleuchtungsanlagen, wo es darauf ankommt, eine gröfsere Anzahl von Flammen, die an schwer zugänglichen Orten angebracht sind, gleichzeitig oder in gröfseren Gruppen nach einander anzuzünden, wie dies bei den Kronleuchtern in Theatern u. dergl. der Fall ist, wendet J. James Mc Kenzie in London (D. R.-P. No. 12234) folgende Einrichtung an. Der Strom einer galvanischen Batterie wird in einen gewöhnlichen Ruhmkorff'schen Induktionsapparat *A*, Fig. 1, geleitet, von dessen sekundärer Rolle die Leitungsdrähte *A'* über einen Kommutator nach den einzelnen Gruppen von Flammen (Kronleuchtern) den induzirten Strom führen. Damit die Leitungsdrähte des induzirten Stromes möglichst kurz werden, ist der Induktionsapparat, sowie der Kommutator in der Nähe der Kronleuchter, etwa an der Decke oder an einem sonst geeigneten Platze angebracht. Der Kommutator *C* besteht aus einer Platte, auf der kreisförmig so viel Kontaktpunkte *C'* angeordnet sind, als Kronleuchter zu entzünden sind und in deren Mitte ein rotirender Kontaktarm C^2 angebracht ist, der von einem Uhrwerk bewegt wird. Dieses letztere wird von einem Einfallhebel *D'* arretirt, der an seinem oberen Ende den Anker für einen Elektromagneten *D* trägt. Dieser, in

Fig. 1.



den Hauptstrom eingeschaltet, zieht, sobald die Batterie in Thätigkeit, den Hebel *D'* an und löst das Uhrwerk aus, worauf der rotirende Arm C^2 der Reihe nach die Kontaktpunkte *C'*

Fig. 2.

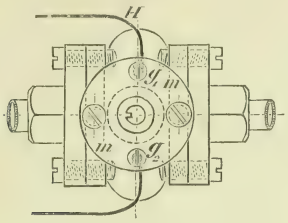


berührt und so den induzirten Strom nach den verschiedenen Brennergruppen schliefst. Die Leitungsdrähte *A'* werden zu jedem einzelnen Brenner geführt und dort an den Oesen der Verbindungsdrähte *W*, Fig. 2, befestigt, welche in den aus Steatit oder Speckstein gefertigten Brennern eingebettet sind und deren innere Enden in der Nähe der Gasausströmungsöffnung sich befinden.

[Fischers und Mannlichers elektrischer Gaszünd-Apparat.] Auf andere Weise wenden Hugo Fischer von Röslerstamm und Ferdinand Mannlicher in Wien (D.R.-P. No. 12564) die Elektrizität zum Entzünden von Gasflammen an, und zwar soll der hierzu konstruirte Apparat namentlich auch für Gasflammen an mobilen Objekten, wie Eisenbahnwaggons u. dergl. Anwendung finden. Die von dem Brenner kommenden beiden Leitungsdrähte sind nach dem Gashahn *H* geführt und hier in einer den Aufsteckdorn für den Schlüssel umgebenden isolirenden Muffe *m* mittels der Schrauben g_1, g_2 befestigt. Diese Schrauben bilden die Kontaktpunkte, welche beim Aufstecken des Schlüssels durch diesen leitend mit einander verbunden werden. Der Schlüssel *S* trägt einen

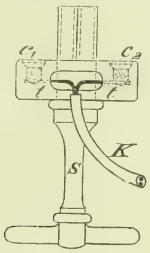
aufgesteckten Kopf t aus isolirendem Material, in welchem die Enden der von der Elektrizitätsquelle kommenden Leitungsdrähte, welche in ein Kabel K vereinigt sind, durch die Schrauben c_1, c_2 befestigt sind. Wird nun der Schlüssel S aufgesteckt, um den Hahn H zu öffnen, so

Fig. 1.



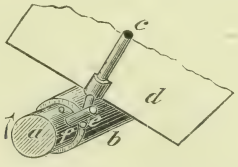
kommen die Schrauben c_1, c_2 mit den Schrauben g_1, g_2 in Kontakt, und der Strom ist geschlossen und kann von der Elektrizitätsquelle nach den Enden der Leitungsdrähte am Brenner und von da wieder zu ersterer zurück zirkuliren, indem er entweder vor dem Brenner als

Fig. 2.



Funke überspringt oder einen dort befindlichen Draht zum Glühen bringt. Der Stromerzeuger besteht aus einem galvanischen Elemente mit Induktionsapparat, welche beide in ein tragbares Gehäuse eingeschlossen und durch das biegsame Kabel K mit dem Schlüssel S verbunden sind.

[Ettlers elektromagnetischer Ventilator als Zimmertemperatur-Regulator.] In der an der Decke befindlichen Luftabzugsöffnung bringt Joh. Ettler in Leipzig (D. R.-P. No. 12505) einen kleinen elektromagnetischen Motor an, der mit einem



die Abzugsöffnung verschliefsenden Schaufelrade in Verbindung steht. Die Schaufeln dieses Rades sind so eingerichtet, dafs sie, wenn der Apparat in Ruhe ist, in einer Ebene liegen, d. h. also die Oeffnung verschliefsen, dagegen beim Ingangsetzen des elektromagnetischen Motors sich um 45° vordrehen. Die Figur zeigt die Vorrichtung zu dieser Verdrehung. An einer Hülse b, die auf der Axe a des Motors steckt, sind radial angeordnete lange Stifte c angebracht, auf denen die Schaufeln d drehbar sitzen. Am unteren Theile der Schaufeln ragen horizontale Stifte e hervor, an welchen die auf der Axe a sitzenden Stifte f angreifen. Durch diese Schrägstellung der Schaufeln wird bei Bewegung des Motors, an der auch das Schaufelrad theilnimmt, eine absaugende Wirkung des letzteren erreicht. Kommt der Motor zur Ruhe, so drehen schwache Federn die Schaufeln in ihre ursprüngliche Stellung zurück und die Abzugsöffnung ist geschlossen. Das Ingangsetzen des Motors, d. h. das Schliefsen des ihn induzirenden Stromes, wird durch ein Metallthermometer in der Weise regulirt, dafs der Zeiger des letzteren bei Eintreten einer bestimmten Temperatur mit einem stellbaren zweiten Zeiger, der auf den gewünschten Temperaturgrad eingestellt wurde, in Kontakt kommt und so den Strom schliefst. Sinkt die Temperatur durch die ventilirende Wirkung des Schaufelrades, so geht der Zeiger zurück, hebt den Kontakt auf und unterbricht den Strom, so dafs nunmehr der Motor in Ruhe kommt, bis der bestimmte Temperaturgrad wieder erreicht ist.

C. Biedermann.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

Die elektrische Beleuchtung für industrielle Zwecke. R. E. Crompton. Deutsch von F. Uppenborn. R. Oldenbourg, München und Leipzig. Mit 1 Tafel.

Der Verfasser giebt zunächst eine Uebersicht der vorhandenen Arten der elektrischen Beleuchtung, die er in drei Klassen gliedert: Inkandeszenzlampen, Lampen und Kerzen für Wechselstrombetrieb und Lampen für gleichgerichtete Ströme. Die beiden ersten Systeme läfst der Verfasser unberücksichtigt, da er der Meinung ist, dafs die Inkandeszenzbeleuchtung augenblicklich für die Industrie noch unverwendbar sei, und dafs die Wechselstromlampen 35 % weniger Nutzeffekt geben, als die für gleichgerichtete Ströme, also unökonomisch seien. Alsdann wird die Wahl einer geeigneten Betriebskraft für die Dynamomaschinen besprochen und die letzteren selbst ausführlich in Bezug auf Ausgiebigkeit, inneren Widerstand, Lichtintensisät, konstruktive Ausführung geschildert. Es folgt eine Beschreibung der verschiedenen Regulatorlampen, namentlich der vom Verfasser selbst konstruirten, sowie der Kabel, Drähte und Kohlen. Schliefslich werden die Betriebskosten eingehend erörtert. Eine Preisliste der verschiedenen Dynamomaschinen, Lampen, Motoren, Kohlenstäbe, sowie Kostenanschläge für Gesammtanlagen vervollständigen das Ganze. Das Werkchen bringt in knapper Form eine grofse Anzahl der Praxis entnommener Erfahrungen, welche nebst den eingefügten Tabellen den Interessenten einen Anhalt bei Anschaffung elektrischer Beleuchtungseinrichtungen bieten können, und füllt somit eine bisher in der Fachliteratur bestandene Lücke aus.

BÜCHERSCHAU.

Bericht über die Verwaltung der Feuerwehr und des Telegraphen von Berlin für das Jahr 1880. Berlin 1881; J. Springer. 1 M. 60 Pf.

Prof. S. P. Langley, The bolometer. Read before the American Meteorological Society. 8°. New-York 1881; Gregory Brothers.

J. Sack, Die Uebertragungsvorrichtungen für den Typendruck-Telegraphenapparat Hughes. Mit 15 Abbildungen. Berlin, Burmester & Stempel.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1881. 3. Bd.

No. 9. Rundschau: Korrespondenz. — W. E. FEIN, Elektrischer Wasserstandsanzeiger. — CHARLES F. HEINRICHS, Ringanker mit Kanal. — ALFRED NIAUDET, Das Zischen des Volta'schen Lichtbogens. — W. HOLTZ, Ueber den Gebrauch der Influenzmaschine bei den Crookes'schen Apparaten. — Literatur. — Patente.

No. 10. Rundschau: A. NIAUDET, Sekundärbatterie von Herrn Faure. — W. HOLTZ, Zur Kenntnifs und Vervollkommnung der Influenzmaschinen und ihrer Wirkungen. — JOHANN MAYR, Erläuterung und Beschreibung zum elektrischen Interkommunikations-Telegraphen. — Kleine Mittheilungen.

No. 11. Rundschau: Indikatoren für starke Ströme. — Elektrische Strafsenbeleuchtung in London. — Korrespondenz. — TH. DU MONCEL, Das telephonische System des Dr. Cornelius Herz. — M. AVENARIUS, Theilung des elektrischen Lichtes, mitgetheilt von J. Puluj. — PETER BAMBACH, Verbesserter Feuer- und Einbruch-Aviseur. — Auszüge aus der englischen Patentrolle betreffend elektrische Apparate. — Kleine Mittheilungen. — Patente.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 13. Bd.

1. Heft. C. v. THAN, Thermochemische Untersuchungen. — E. WARBURG, Magnetische Untersuchungen. — H. HERWIG, Ueber die Veränderlichkeit der Kapazität von Kondensatoren mit starrem Isolator. — N. UMOW, Ableitung der elektrodynamischen Induktionsgesetze. — E. RIEKE, Ueber die Bewegung eines elektrischen Theilchens in einem homogenen magnetischen Felde und das negative elektrische Glimmlicht. — E. RIEKE, Messung der vom Erdmagnetismus auf einen drehbaren linearen Stromleiter ausgeübten Kraft. — W. HOLTZ, Ob die Elektrizität bei Ladung isolirender Platten in deren Masse dringt.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. — München 1881. 17. Bd.

6. Heft. W. HOLTZ, Ueber die Modificirung der elektrischen Lichterscheinungen durch Gasflüsse. — v. STROUHAL. Ueber die Leistungsfähigkeit des kompensirten Magnetometers Weber-Kohlrausch. — J. PULUJ, Beitrag zur Erklärung des Zöllnerschen Radiometers. — E. GOLDSTEIN, Ueber elektrische Lichterscheinungen in Gasen. — J. PULUJ, Ueber strahlende Elektrodenmaterie. — CL. BAUDET, Ueber die Wasserzersetzung bei Anwendung von Elektroden aus Retortenkohle. — G. DRECHSLER, Ueber den Einflufs der Nordlichterscheinungen vom 31. Januar d. J. auf die Telegraphenleitungen.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881. 240. Bd.

Erstes Maiheft. F. MILLER und Prof. PFAUNDLER, Verbesserung an Bussolen. — A. C. TICHENOR, Abscheidung von Edelmetallen aus ihren Erzen mittels Bleies und Elektrizität. — P. G. DESIGNOLLE, Gewinnung von edlen Metallen mittels Amalgamation auf mechanischem und elektrochemischen Wege. — Zur Herstellung und Verwendung des Platins.

Zweites Maiheft. E. MERCADIER, Prof. RÖNTGEN und TYNDALL, Ueber das Photophon, Radiophon und Thermophon. — HOTTENROTH, Beobachtung elektrischer Erscheinungen beim Trocknen von Wachstuch. — Napoli's elektrischer Regulator für Dampfmaschinen.

Heusinger's Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1881. 36. Jahrg.

3. Heft. MORITZ POLLITZER, Elektrische Barrière, — Neue Erdleitungen für elektrische Telegraphen und Blitzableiter. Patent J. Grüner. — Ueber die Verwendung des Telephons im Eisenbahndienste. — Bondi's elektrischer Zugtelegraph. — Elektrische Eisenbahn von B. Egger in Wien.

Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Leipzig 1881. 6. Jahrg.

No. 20. Die elektrische Pendeluhr der Stockholmer Sternwarte.

No. 22. Ueber das Magnetischwerden und Entmagnetisiren von Uhren.

Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin 1881. 1. Jahrg.

No. 8. Die Eröffnung der ersten elektrischen Eisenbahn.

Deutsche Bauzeitung. Berlin 1881. 15. Jahrg.

No. 37. Elektrische Strafsenbeleuchtung in London.

No. 38. Ueber die Blitzgefahr für Gebäude bei den in Berlin angebrachten telephonischen Leitungen.

No. 43. Ueber die Blitzgefahr für Gebäude bei den Berliner telephonischen Leitungen.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. München 1881. 24. Jahrg.

No. 8. Rundschau. — Elektrische Strafsenbeleuchtung. — Literatur. — Auszüge aus den Patentschriften.

No. 9. Korrespondenz. CORSWANT, Zur elektrischen Beleuchtung.

Göttinger Nachrichten. Göttingen 1881.

No. 8. W. HOLTZ, Elektrische Schattenbilder (4. Versuchsreihe).

Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Wien 1881. 83 Bd.

2. Heft. WASSMUTH, Ueber Magnetisirbarkeit des Eisens bei hohen Temperaturen. — PULUJ, Strahlende Elektrodenmaterie.

Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Wien 1881. 6. Jahrg.

No. 20. BRUNNER v. WATTENWYL, Ueber die Anwendung der dynamoelektrischen Maschine zur Briefpost. — Revue. Elektrische Eisenbahn zu Grofs-Lichterfelde bei Berlin.

Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. Wien 1881. 4. Jahrg.

No. 19. A. OELWEIN, Ueber elektrische Beleuchtung. — Chronik. Telephonische Zentral-Verkehrsanstalten in Europa.

No. 21. Telephon zwischen Frankreich und England.

No. 22. Elektrische Eisenbahn in Berlin. — Die Central-Telegraphenstation in New-York. — Literatur.

No. 23. Elektrische Eisenbahn in Berlin.

Oesterreichisch-Ungarische Post. Wien 1881. 11. Jahrg.

No. 16. Der Vortrag des Herrn v. Brunner über elektrische Briefpost. — Telegraphen-Notizen. Das Mikrophon zum Aufsuchen unterirdisch fliefsender

Gewässer. Elektrische Beleuchtung. London im elektrischen Lichte.

No. 19. Zum Vortrage des Herrn v. Brunner über elektrische Briefpost.

No. 21. Telegraphen-Notizen. Elektrizität. — Die elektrische Eisenbahn zu Grofs-Lichterfelde bei Berlin.

No. 22. Die elektrische Briefpost.

Journal télégraphique. Bern 1881. 5. Bd.

No. 5. M. Rothen, Les mesures électriques: Considérations et propositions en vue du prochain congrès des électriciens. — La télégraphie en Espagne en 1879. — Le chemin de fer électrique d'Anhalt-Bahnhof au Grofs-Lichterfelde. — Revue scientifique. — Dernières études et découvertes en photophonie. — Les accumulateurs Faure. — Publications officielles: Arrangement télégraphique entre l'Espagne, la France et la Grand-Bretagne. Décret du ministre des travaux publics d'Italie pour la concession téléphonique dans l'intérieur des villes et de leurs faubourgs. — Sommaire bibliographique. — Nouvelles.

Journal of the Society of telegraph Engineers. London 1881. 10. Bd.

March. A. W. Heavyside, Some experiments on induction with the telephone. — J. S. Adams, Earth currents. — T. J. Wilmot, Manual translator and automatic double current translator. — W. Siemens, The variation of the conductivity of carbon with temperature. — F. Auerbach, Magnetic investigations. C. Bauer, New investigations on magnetism. — J. Stephan, The lifting power of magnets. — H. Herwig, On the influence of temperature on the phenomena of charge of a fluid cell acting as a condenser. — W. Holtz, On the increase of danger from lightning and its probable causes. — H. Pellat, Experiments on the difference of potential of two metals in contact.

May. W. H. Preece, The electric storm of January 31st, 1881. — Lieut. Cardew, On the application of dynamo-electric machines to railway rolling stock. — E. B. Bright, On the interference with the processes of manufacture of wool and hair, arising from the development of electricity during spinning, with a description of apparatus applied to overcome it. — J. Morris, Telegraphs in Japan. — St. George Lane Fox Pitt, On the application of electricity to lighting and heating and for domestic and other purposes. — W. E. Ayrton and John Perry, A portable absolute galvanometer for strong currents and a transmission galvanometer. — A. Partz, The thermo-electric neutral point. — H. Helmholtz, On currents from polarized platinum plates. — Dr. F. Fuchs, Electromotive force of various zinc-copper elements. — F. Exner, The theory of Volta's fundamental experiments and the theory of the galvanic cell. — F. Exner, Nature of galvanic polarisation. — F. Schulze-Berge, Production of electricity by contact of metals and gases.

The Telegraphic Journal. London 1881. 9. Bd.

1. May. The electrical railway. — M. F. P. Le Roux, Electromotive force of the voltaic arc. — Geo. M. Hopkins, Simplified Holtz electrical machine. — Telegraphic apparatus in use in the british postal telegraph department. — Soldering by electricity. — Stone's improved heliograph. — Notes. — New patents. — Abstracts of specifications. Electric machines; Charles Godfrey Gümpel. Apparatus for transmitting and receiving signals; Arthur French St. George. Electric signalling telegraphs; William Clark. Lighting cities by electricity; Philip Middlestone Justice. Regenerating the fluids of galvanic batteries; A. M. Clark. Appliance for signalling; Alexander Maxwell Ritchie. Dynamo machines; Frederic George Willatt. — Correspondence. E. T. Rolls method of telephoning between block signall cabins.

15. May. Alexander Graham Bell, Upon the production of sound by radiant energy. — Telegraphic apparatus in use of the british postal telegraph department. — Notes. Voelker's dynamo-electric machine. Lockwood's telephone transmitter. — Patents. — Abstracts of published specifications. Railway signalling; Alphonse Auguste Dupont. Dividing and subdividing the electric current for lighting; John Banting Rogers. Systems of conductors for the distribution of electricity; Peter Jensen. Improvements in apparatus for generating and utilising electricity; W. R. Lake. — Correspondence. The colour of the electric light.

The Electrician. London 1881. 6. Bd.

No. 25. Slip. — A. Jamieson, Laying and repairing submarine telegraph cables. — Faure's secondary batterie. — Arc versus incandescent lighting. — Maurice Leblanc, The conversion of heat into work and electricity. — Correspondence. Stray thoughts on the Helmholtz lecture. — Transparent electrometer scale. — Destruction by lightning. — Prof. James Blyth, On a simple form of selenium cell and experiments therewith. — Abstracts of specifications. Securing telegraph wires to their insulators; A. E. Gilbert. Improvements in apparatus for transmitting and receiving signals by means of electricity; A. F. St. George. Improvement in electric lamps; St. G. Lane Fox. Electric signalling telegraphs; G. W. Clark.

No. 26. Slip. — Correspondence. Earth quakes and electricity. Transparent scale. — The perturbations of telephony. — The telegraph and light ships. — Prof. John Perry, The future development of electrical appliances. — A. Jamieson, Laying and repairing submarine telegraph cables. — Abstracts of specifications. Improvements in electric lighting; P. M. Justice. Combined time and lamp indicator; F. M. Robertson and J. Joyce. Electric type printing telegraph apparatus; G. J. Droste. Dynamo machines; F. G. Willatt. Continuous railway brakes; G. A. C. Boothby. Dynamo electric machines; W. Elmore. Conductors of electricity; P. Jensen. Motive power; J. G. Lorrain.

7. Bd. No. 1. Slip. — Correspondence. — Radiophony at the society of telegraph engineers and electricians. — Application of lightning conductors to buildings. — The electric and thermal conductivities of metals. — Electrical distribution of time. — A portable absolute galvanometer for strong currents. — The Paris electrical exhibition. — A. Graham Bell, Upon the production of sound by radiant energy. — Recent inventions. Abstracts of specifications. Improvements in telephonic apparatus; H. L. Lake. Improvements in lightning conductors; S. Vyle. Apparatus for generating and utilising electricity; W. R. Lake. Improvements in shackle and terminal insulators for telegraph wires; J. W. Fletcher. Improvements applicable to telephones for the purposes of signalling; J. G. Lorrain. Signalling apparatus for district telephone systems; George Lee Anders. Relay for telegraphs; T. A. Edison.

No. 2. Slip. — Correspondence. The perturbations of telephony. — Molecular magnetism. — The Ohm. — The efficiency of secondary batteries. — Alexander Siemens, Electric railways and transmission of power by electricity. — Recent inventions. Abstracts of published specifications. Improvements in electric lamps and in carbons; G. E. G. Brewer. Improvements in telephonic apparatus and in the method of and the apparatus for transmitting articulate or other sounds; W. Morgan-Brown. Improvements in dynamo- and magneto-electric machines;

A. M. CLARK. Electro magnetic railroads; G. P. JENSEN. Improvements in magneto-electric apparatus for railway signalling; G. ZANNI. Electric signal apparatus for railway purposes; W. R. LAKE.

No. 3. Slip. — The radiophone and the voice. — ALEXANDER SIEMENS, Electric railways and transmission of power by electricity. — Electricity at the Royal academy. — The Jablochkoff system in Chancery. — Electric railroads. — The evolution of dynamo- and magneto-electric machines. — The Bliss telephone signal apparatus. — Prof. D. E. HUGHES, Molecular magnetism. — Military field telegraphs. — The future of the postal telegraphs. — Abstracts of specifications. Improvements in the method of and lamps for using the electric light on locomotive engines; G. P. HARDING. Electric lamp; THOMAS A. EDISON. Method of forming enlarged ends of carbon filaments; THOMAS A. EDISON. System of electric lighting; TH. A. EDISON. Electric lamp; EDWARD WESTON.

Engineering. London 1881. 31. Bd.

No. 800. Milling machinery: Smith and Osborne's electric middlings separator. — Correspondence. Electrical torsion. — The value of the Ohm. — The photophone and thermophone. — Carbon rheophotes. — An improved galvanometer scale. — Telephonic perturbations. — Abstracts of published specifications.

No. 801. Literature: Die elektrischen Wasserstandsanzeiger. By L. KOHLFÜRST. — Storing electricity. — Abstracts of specifications. Dynamo-electric machines; W. ELMORE. Apparatus for generating and utilising electricity; W. R. LAKE.

No. 802. ALEXANDER GRAHAM BELL, Upon the production of sound by radiant energy. — The electric light in Warfare. — Notes. The electric light. — The electric light at the postoffice. — The actinic balance. — Lightning conductors. — Abstracts of specifications. Telephonic apparatus; H. H. Lake. Electro-magnetic railroad; P. JENSEN. Shackle and terminal insulators for telegraph wires; J. W. Fletcher. Telephones; J. G. LORRAIN.

Nature. London 1881. 23. Bd.

No. 598. W. THOMSON, On a method of measuring contact electricity.

No. 599. W. GRYLLS ADAMS, The scientific principles involved in electric lighting. — BALFOUR STEWART, Magnetic declination.

No. 600. W. GRYLLS ADAMS, The scientific principles involved in electric lighting.

No. 602. Electric lighting. — GRAHAM BELL, The production of sound by radiant energy.

No. 603. Electric lighting. — Storing of electricity.

The Philosophical Magazine. London 1881. 11. Bd.

May. C. R. ALDER WRIGHT, On the determination of chemical affinity in terms of electromotive force. R. T. GLAZEBROOK, On a method of comparing the electrical capacities of two condensers. — WALTER R. BROWN, On action on a distance. — JOHN TROWBRIDGE, The effect of great cold upon magnetism. R. BLONDLOT, On the galvanic conductivity of heated gases. Charles R. CROSS, On an acoustic phenomenon noticed in a Crookes tube.

Comptes rendus. Paris 1881. 92. Bd.

No. 16. C. FAURE, Sur la pile secondaire. — L. PILLEUX, Note sur la thermo-électricité. — AD. RENARD, Action de l'électroyse sur le touluène. —

No. 17. GAIFFE, Causes perturbatrices des transmissions téléphoniques. — J. MORIN et GLOKER, Note sur un indicateur galvanométrique des courants alternatifs ou continus.

No. 18. J. JAMIN, Sur la force électromotrice inverse de l'arc électrique. — G. LIPPMANN, Sur le principe de la conservation de l'électricité, ou second principe de la théorie des phénomènes électriques.

No. 19. MASCART, Sur l'observation des variations magnétique dans les régions polaires australes.

No. 20. G. LIPPMANN, Sur le principe de la conservation de l'électricité. — M. DEPREZ, Sur un mode de représentation graphique des phénomènes mis en jeu dans les machines dynamo-électriques.

La lumière électrique. Paris 1881. 3. Jahrgang.

No. 19. TH. DU MONCEL. Détermination des éléments de construction des électro-aimants. — M. DEPREZ, Sur un nouvel interrupteur destiné aux bobines d'induction. — G. DE TROMELIN, Note sur quelques effets produits par les gros électro-aimants et sur l'influence de magnétisme sur les montres et chronomètres. — F. GÉRALDY, Exposition international d'électricité. — A. GUEROUT. La graduation des galvanomètres. — Revue des travaux récents en électricité: La lumière électrique par incandescence. — Modification à la bobine Rhumkorff. — Avenir des applications électriques. — Influence de l'étirement et des vibrations sur la conductibilité électrique d'un fil. — De la radiophonie produite à l'aide du sélénium. — Actions électriques moleculaires. — Correspondance. — Faits divers.

No. 20. TH. DU MONCEL, Enregistreurs des improvisations musicales. — M. DEPREZ, Théorème sur les systèmes électro-magnétique à armatures aimantées. — Dr. M. BOUDET, Études sur le microphone. — PH. DELAHAYE, Inconvénients de l'électricité dans le travail des textiles. — A. GUEROUT, La construction des machines dynamo-électriques d'après W. Siemens. — F. GÉRALDY, Nouvelle machine à courants alternatifs de Jablochkoff. — Revue des travaux récents en électricité: Expériences d'électricité statique de G. Agostini. — Galvanomètre-balance de Seymour. — Force électromotrice inverse de l'arc voltaïque. — Faits divers.

No. 21. TH. DU MONCEL, De la production du son par l'énergie radiante (nouveau mémoire de G. Bell). — E. MERCADIER, Études sur la radiophonie. — Dr. BOUDET, Études sur le microphone. — A. GUEROUT, Un enregistreur électrique de la parole, par Amadeo Gentilli. — LATCHINOFF, Machine dynamo-électrique sans fer. — Revue des travaux récents en électricité: Effets téléphoniques résultant du choc des corps magnétiques. — Principe de la conservation de l'électricité. — Lampe électrique de Gramme. — Résistance des charbons à lumière. — Thermographe électrique. — Décharges internes des condensateurs électriques. — Influence de l'électricité sur la végétation. — Composition de la pile Reynier. — Correspondance: A propos des calculs relatifs aux électro-aimants. — A propos de l'influence du magnétisme sur les chronomètres et les montres. — Faits divers.

No. 22. TH. DU MONCEL, De la production du son par l'énergie radiante. — W. AYRTON et JOHN PERRY, Mesure de l'Ohm. — F. GÉRALDY, La force et la lumière par l'électricité. — A. GUEROUT, Emploi des machines dynamo-electriques en télégraphie. — Revue des travaux récents en électricité: L'éclairage électrique à Londres. — De la dilatation électrique et de son intervention dans l'électromètre capillaire. — Purification électrique des farines. — Production d'électricité par le contact des métaux et des gaz. — Faits divers.

No. 23. TH. DU MONGEL, Détermination électrique des differences de longitude. — DE MAGNEVILLE, Appareils microphoniques appliqués aux études médicales et physiologiques. — F. GÉRALDY, Rapports entre l'électricité et la lumière. — TH. DU MONCEL, Études rétrospectives: Histoire du magnétisme. — Les agents du télégraphe et l'exposition. — Revue

des travaux récents en électricité: Électro-métallurgie. — Principe de la conservation de l'électricité et explication du condensateur chantant. — Perfectionnements importants dans l'isolation des câbles sous-marins. — Pile de M. Grandini. — Moyens d'éviter les effets des courants d'induction dus aux alternatives d'aimantation et de désaimantation des électro-aimants. — Compteur totalisateur électrique. — Correspondance. — Faits divers.

L'Electricité. Paris 1881. 4. Bd.

No. 18. L'électricité en campagne. — A propos d'un vol. — Observations expérimentales. — Le procès des magnétiseurs et des spirites. — Les téléphones de la police. — D'Argy, Le télephone Ader sans aimant ni diaphragme. — Chronique. — Correspondance. — La pose du câble sous-marin mexicain. — Exposition d'électricité.

No. 19. Exposition universelle. — La théorie des piles voltaïques. — L'électricité apliquée à la meunerie. — L'électricité à la Fourrière. — L'électricité en campagne. — La théorie des orages. — Question de responsabilité. — Les tiges des paratonnerres. — Chronique. — Correspondance. — Traité de philosophie naturelle. — Progrès de l'éclairage électrique.

No. 20. Exposition internationale d'électricité. — Congrès d'électriciens. — L'origine de machine de l'Alliance. — Progrès de l'éclairage électrique. — Météorologie électrique. — La meunerie électrique. — Revue de la presse électrique. — Dernières nouvelles. — Avertisseur d'incendie. — Traité expérimental d'électricité et de magnétisme par Gordon.

No. 21. La télegraphie militaire aux États-Unis. — Les chemins de fer électriques. — L'inauguration du laboratoire municipal et l'exposition internationale. Le Crédit Lyonais et l'électricité. — La necessité de recrépir les murs. — Les postes de police de Chicago. — Le chandelier Cadot et les ballons. — Un paratonnerre rationel. — La télégraphie sous-marine. — Chronique. — Correspondance.

No. 22. Exposition internationale. — La pile Faure en Angleterre. — Les expériences de l'avenue de l'Opéra. — Les nouvelles applications dynamiques de l'électricité. — Le contrôleur des paratonnerres. — L'électricité à la société des arts. — Chronique des progrès de la lumière électrique. — Météorologie électrique. — Les aimants et la température. — Chronique. — La science électrique d'en haut. — Finance électrique.

L'Électricien. Paris 1881. 1. Bd.

No. 3. G. Chaperon, Essai d'application du principe de Carnot aux actions électro-chimiques. — A. Niaudet, Dépense d'énergie pour la production du magnétisme. — E. Hospitalier, L'heure à domicile par l'électricité. — Gaston Tissandier, Les avertisseurs d'incendie. — Régulateur électrique de Gramme. — L'électricité sans appareils. — Les polarisateurs du professeur Avenarius. — La balance thermique du professeur S. P. Langley. — Compteur totalisateur électrique de Dumoulin-Froment. — Sur la mesure des petites résistances. — Machine dynamo-électrique de Siemens et Halske pour le raffinage des métaux. — Renseignements pratiques. La pile étalon du post-office de Londres. — Faits divers.

No. 4. E. Mercadier, Sur la radiophonie. — Reproduction thermo-phonique du chant et de la parole. — A. Niaudet, Le labourage à l'électricité. E. Hospitalier, L'éclairage électrique à Londres. — La production du son par l'énergie radiante. Travaux de Graham Bell and Sumner Tainter. — Sur la mesure des courants de grande intensité. — Électro-dynamomètre de Trowbridge et Hill. — Galvanomètre portatif absolu de W. E. Ayrton et John Perry. — La machine dynamo-électrique de Siemens. — Faits divers.

La Nature. Paris 1881. 9. Jahrgang.

No. 412. E. Hospitalier, La force et la lumière par l'électricité. —

No. 413. Gaston Tissandier, La force et la lumière par l'électricité. — A. Niaudet, Pile sécondaire de Faure. — E. Hospitalier, La pile Faure à la Société d'encouragement. — L'éclairage électrique à Londres.

Annales industrielles. Paris 1881. 13. Jahrg.

19. Lieferung. Les lignes téléphoniques.

20. Lieferung. Les lignes téléphoniques.

21. Lieferung. Expérience du chemin de fer électrique de Berlin.

Bullettino Telegrafico. Rom 1881. 17. Jahrgang.

Aprile. Esposizione internationale di elettricità. — Rivista telegrafica del 1880. — Transmettitore di scarica Sommati. — Cronaca. Terremoto di Casamicciola. Riparazione della linea telegrafica. — Conference telegrafiche. — Macchine Hughes a motore idraulico. — Nuovo sistema di telegrafia elettro-autografica. — Applicazione del telefono.

Il Telegrafista. Rom 1881. 1. Jahrgang.

No. 6. F. Caldarelli, Rappresentazione grafica della resistenza dei circuiti derivati. — G. Dell' Oro, Dello studio della telegrafia. — Rassegna dei giornali: Questioni allo studio. — Pila secondaria di Faure. — Perforatore di Foote. — Effetti delle derivazioni. — R. Cappanera, Un fenomeno di elettricità naturale. — Notizie.

Moniteur industriel. Brüssel 1881. 8. Bd.

No. 18. Installation et exploitation des lignes téléphoniques. — Camille Faure, La pile sécondaire. — Application de la lumière électrique à l'éclairage des mines. — M. J. Powell, Perfectionnements dans le nickelage.

No. 19. Installation et exploitation des lignes téléphoniques. — Un télegraphe autour du globe. — De l'application de l'électricité aux chemins de fer parisiens.

No. 20. Les essais de la lampe-soleil à Bruxelles. — Un omnibus électrique.

No. 21. La pile sécondaire.

No. 22. Puissance comparative des aimants en acier creux et massifs.

Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1881.

No. 8. O. Chwolson, Ueber die absoluten Einheiten sowohl wie über die magnetischen und elektrischen Einheiten im besonderen. — W. Woskresenski, Die Kompensationsströme im Wheatstone'schen Telegraphen. — P. Goloubitzki, Vorschlag zu einem telephonischen Phonographen. — W. Tichomirow, Die Vernickelung. — Das System Brush. — Bücherschau. — Korrespondenz.

The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1881. 111. Bd.

No. 664. A. E. Outerbridge, A fourth state of matter. — Difference in galvanic batteries. — Electric discharges in gases. — Fusion of metals by electricity.

No. 665. Aluminium as a voltaic element. — Improved electric batteries. — Electric radiometer. — Dependence of electric conductivity in coal upon temperature. — Electric expansion.

Silliman Journal of science. Newhaven 1881. 21. Bd.

No. 125. H. B. Fine and W. F. Magie, On the shadows obtained during the glow discharge. — C. F. Brackett, Note on a new form of galvanometer for powerful currents.

Journal of the Telegraph. New-York 1881. 14. Bd.

No. 324. Early reminiscences of the telegraph on the pacific coast. — The production of sound by radiant energy. The photophone and the spectrophone. — The future of electricity. — Sun spots and terrestrial electrical activity. — Correspondence. Form of batteries. — The Mexican cable. Interesting account of the laying of the submarine cable from Brazos Santiago to Vera Cruz via Tampico. — Telegraphs in Japan. — The telephone in South America. — The telegraph monopoly. — Telephone appointment. — A convenient method of measuring electrical resistances. — The Berlin electric railway. — An electrical probe. — Cooking by electricity.

No. 325. Early reminiscences of the telegraph on the pacific coast. — The international exhibition of electricity. — On the choice of an unit of force in electrical measurement. — Literature. — Correspondence. Protection of oil tanks from lightning. — The Berlin electric railway. — The hissing of the voltaic arc. — Dynamo-electric machines in the copper industrie. — The influence of the aurora borealis of August 1880 upon telegraphic connections. — The wonders of the electrophone and its probable results.

Der Techniker. New-York 1881. 3. Jahrg.

No. 13. Die Einwirkung des elektrischen Lichtes auf die Augen. — Patentamtliches. — Ein neues Substitut für India-Rubber.

No. 14. Maiguet's und Ranque's elektrische Lampenanzünder. — Patentamtliches.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

14257. J. A. MANDON in Limoges (Hte. Vienne, Frankreich). Automatischer Regulator für elektrisches Licht. — 15. Mai 1880.

14308. TH. A. EDISON in Menlo-Park (New-Jersey, Amerika). Neuerungen an Telephonen. — 24. Januar 1878.

14395. S. SCHUCKERT in Nürnberg. — Neuerungen an elektrischen Lampen. — 30. September 1879.

b. Patent-Anmeldungen.

28592/80. F. C. GLASER, Königl. Kommissionsrath in Berlin SW., Lindenstrafse 80, für A. GRAVIER in Warschau. Doppelunterbrecher für die Schaltung vieler Rezeptoren an dieselbe Stromquelle.

47242/80. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für JOSEPH JOHN WILLIAM WATSON in Saint Marychurch (South Devon, England). Neuerungen im Beleuchtungswesen, sowie in den dabei verwendeten Apparaten.

11644/81. SIEMENS & HALSKE in Berlin SW., Markgrafenstrafse 94. Methode zur Herstellung synchronischer Bewegungen durch elektrische Uebertragung.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 49. **Metallbearbeitung (mechanische).**

14227. ED. BERTHOUD und F. BOREL in Cortaillod (Schweiz). Neuerung an Pressen zur Umhüllung von Telegraphenkabeln (Zusatz zu P. R. No. 9980). — 10. Dezember 1880.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

14325. J. H. HODEL in Bordeaux (Frankreich). Zugtelegraph. — 15. September 1880.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

14256. C. LUCKOW in Deutz. Verfahren zur Abscheidung von metallischem Zink aus seinen Lösungen, behufs Gewinnung im Grofsen, mittels des elektrischen Stromes. — 20. April 1880.

Klasse 83. **Uhren.**

14310. F. E. SCHÄFER und G. MONTANUS in Frankfurt a. M., Schäfergasse 11. Selbstthätig langsam schlagende elektrische Glocke. — 12. August 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 77. **Sport.**

14807/81. GUSTAV LIEPE & Co. in Berlin. Schachspiel mit magnetischen Figuren.

3. Veränderungen.

Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

3332. Elektrische Regulatoren mit isochroner und absolut synchroner Bewegung.

13619. Differenzial-Ringlampe.

9347. Neuerungen an Drucktelegraphen.

9717. Neuerungen an Apparaten zur elektrischen Beleuchtung.

10845. Neuerungen an elektrischen Lampen.

Klasse 80. **Thonwaaren.**

3921. Neuerungen in der Zubereitung von Materialien zur Anfertigung von Telegraphen-Isolatoren und anderen Gegenständen komplizirter Form aus Porzellan und Steingut.

Klasse 83. **Uhren.**

6719. Neuerungen an elektrischen Uhren.

Schlufs der Redaktion am 13. Juni 1881.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. **Juli 1881.** Siebentes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1322. Emil Salomon, Ober-Postdirektionssekretär in Oppeln.

1323. Georg Berghausen jun., stud. techn. in Köln.

1324. Carl Schöneich, Kunstschlosser und Elektrotechniker in Kattowitz.

1325. C. Hugo Kaltofen, Telegraphenfabrikant in Kölln-Meifsen.

1326. Albert Christian Schepper. O. J. ambtenaar in Leiden.

ABHANDLUNGEN.

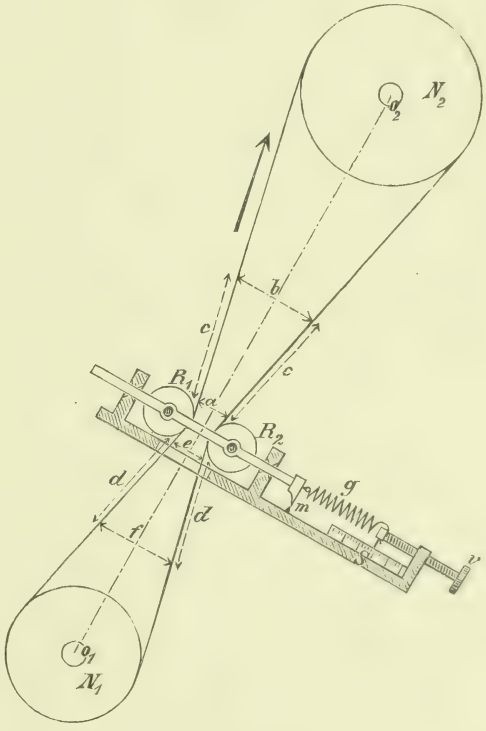
Arbeitsmesser zur direkten Anbringung an Treibriemen.

Von F. von Hefner-Alteneck.[1])

Im Juni 1872 zeigte und erklärte ich in einer Sitzung des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses in Preufsen einen Arbeitsmesser, welcher sich an jedem Treibriemen anbringen läfst, um die durch den Riemen übertragene Arbeit in jedem Momente zu bestimmen. Seitdem wurde derselbe vielfach bei ausgedehnten Versuchen verwendet und auch in englischen, amerikanischen und deutschen Zeitschriften wiederholt erwähnt oder beschrieben, jedoch in veränderten Formen und mit Zuthaten, welche seine Einfachheit und allgemeine Verwendbarkeit verringern. Ich will darum denselben nochmals beschreiben und zwar zunächst in seiner älteren einfachsten und dann in derjenigen, bisher noch nicht veröffentlichten Form, in welcher er seit mehreren Jahren bei der Firma Siemens & Halske zur Messung des Kraftverbrauchs der dynamoelektrischen Maschinen fast täglich benutzt wird.

Der ältere Apparat und die Art seiner Anbringung an einem Treibriemen ist in Fig. 1 schematisch dargestellt. Er besteht aus zwei fest mit einander verbundenen Rollen R_1 und R_2, zwischen welchen die beiden zwischen den Riemscheiben N_1 und N_2 liegenden Riemen-

Fig. 1.

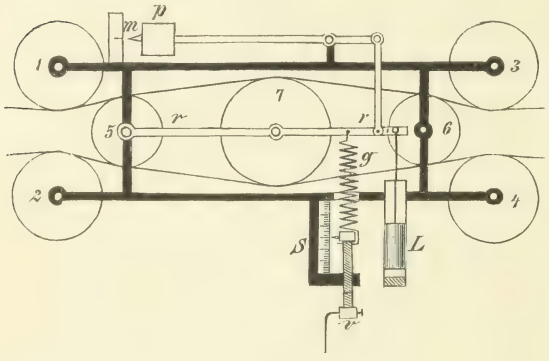


theile, der ziehende und der gezogene, hindurchgeführt sind, wobei dieselben einander nahe gebracht werden. An einem Holzgestell oder sonstwie ist der Arbeitsmesser derartig befestigt, dafs die Rollen R_1 und R_2 und die beiden Riementheile eine zur Verbindungslinie der beiden Scheibenmitten o_1 und o_2 genau symmetrische Figur bilden. Das Rollenpaar ist nach beiden Seiten hin senkrecht zu dieser Verbindungslinie um ein geringes beweglich. Sein Hub ist durch Anschläge begrenzt und seine genaue Mittellage durch eine Marke bezeichnet.

[1]) Obwohl der Arbeitsmesser an sich nicht unmittelbar dem Gebiete der Elektrotechnik angehört, erscheint seine Besprechung in der Elektrotechnischen Zeitschrift doch als vollkommen berechtigt schon wegen der engen Beziehung, in welcher er zu den dynamoelektrischen Maschinen steht. D. Red.

In der Ruhe nimmt in Folge der gleichmäfsigen Spannung der beiden Riementheile das Rollenpaar seine Mittelstellung ein. Wird jedoch durch den Riemen eine Kraft übertragen, so weicht durch die stärkere Spannung des ziehenden Riementheiles das Rollenpaar in der Richtung nach diesem zu aus. Es ist dann, wie leicht einzusehen, Q diejenige Kraft, welche nöthig wird, um das Rollenpaar wieder in die durch die Marke bezeichnete Mittelstellung zurückzubringen, proportional der Differenz der Riemenspannung, d. h. der im gleichen Momente übertragenen Kraft. Dieselbe wird gemessen durch eine genau tarirte Feder g, welche mittels der Schraube v so weit gespannt wird, dafs sie das Rollenpaar wieder zum Einspielen auf die Marke bringt. An dem Grade ihrer Verlängerung, welcher an der Skala S abgelesen wird, läfst sich die zu messende Kraft erkennen. Mittels der nämlichen Feder wird auch das Eigengewicht des Rollenpaares vor Beginn der Messung tarirt.

Fig. 2.



Die Kraft Q, welche die Feder anzeigt, dividirt durch die Summe der Sinus derjenigen beiden Winkel, welche die zu beiden Seiten einer Rolle liegenden Riementheile mit der Mittellinie $o_1\ o_2$ bildet, ist gleich der Differenz der Riemenspannung, d. h. der übertragenen Arbeitskraft P, oder, was dasselbe ist:

$$P = \frac{2\,c\,d\,Q}{d\,(b-a) + c\,(f-e)},$$

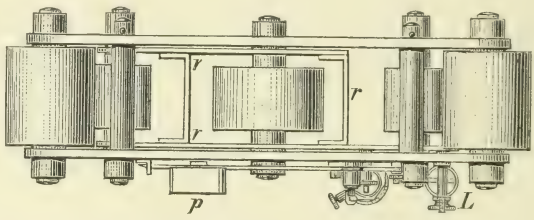
wobei a, b, c, d, e, f aus der Fig. 1 erkenntliche Längen, darunter a, b, e, f senkrecht zur Mittellinie gemessen und c, d beliebig lang gewählt sind.

Obwohl diese Längen nach einer damals von mir näher angegebenen Methode leicht zu messen sind, so ist doch von der Genauigkeit ihrer Bestimmung, sowie von der Richtigkeit der Aufstellung des Instrumentes der Werth der schliefslichen Messung abhängig, und es können darum diese Arbeiten nicht Jedermann übertragen werden. Auch ist für jede veränderte Aufstellung des Instrumentes die Konstante desselben neu zu berechnen.

Das neuere Instrument ist von diesem Uebelstande frei, indem es eine direkte Ablesung der Riemenspannungsdifferenz ermöglicht und seine Aufstellung oder Anbringungsweise an dem Riemen keinen Einfluss auf die Genauigkeit der Messung hat. Dasselbe ist in Fig. 2 der besseren Deutlichkeit wegen schematisch, in Fig. 3 im Aufrisse und in Fig. 4 im Grundrisse dargestellt. Es hat im Ganzen sieben Rollen mit parallel zu einander liegenden Axen; sechs derselben (Rolle 1 bis 6, Fig. 2) sind in einem eisernen Rahmengestell fest mit einander verbunden. Die siebente, in der Mitte des Systems liegende Rolle (7) ist in einem um die Axe der Rolle 5 beweglichen Rahmen r gelagert, so dafs sie aus ihrer Mittelstellung nach beiden Seiten hin etwas ausweichen kann.

Das Instrument wird auf einen Treibriemen an beliebiger Stelle zwischen den Riemscheiben derartig aufgebracht, dafs die Feder g auf die Seite des stärker gespannten Riemens zu stehen kommt und beide Riementheile das Instrument durchlaufen, wie aus Fig. 2 erkenntlich ist. Es gehen dabei die beiden Riementheile zu beiden

Fig. 4.



Seiten jeder der Rollen 5, 7 und 6 derartig vorbei, dafs sie, nachdem sie durch die Rollen 1 und 2 bezw. 3 und 4 einander genähert waren, durch die in der Mitte liegende Rolle 7 wieder nach aufsen gedrückt werden, wobei sie innerhalb des Instrumentes eine genau symmetrische Figur zur Mittellinie bilden. Die zwei kleineren Rollen 5 und 6 haben den Zweck, die Winkel dieser Figur stets gleich zu halten, auch wenn Riemen von verschiedener Dicke in Anwendung kommen. Die Winkel, unter welchen die Riementheile von aufsen her in das Instrument eintreten, können beliebig verschieden sein, da sie für die Messung nicht in Betracht kommen.

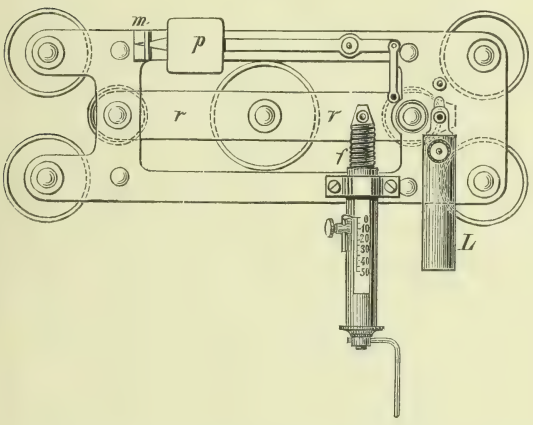
Durch das Gegengewicht p, welches an einem besonderen doppelarmigen Hebel befestigt und durch eine kleine Zugstange mit dem Rahmen r verbunden ist, wird das Gewicht der Rolle und des Rahmens ausgeglichen, und zwar bei jeder Neigung des Apparates. Die Marke m, Fig. 3, auf welche der Hebel des Gegengewichts einspielt, bezeichnet die genaue Mittelaxe der Rolle 7.

Wie bei dem vorher beschriebenen Apparate es bezüglich des Rollenpaares der Fall war, so ist hier die Kraft, mit der die Rolle 7 ihre Mittelstellung zu verlassen sucht, der zu messen-

den Differenz der Riemenspannungen proportional. Die Konstante des Instrumentes ist aber unabhängig von den übrigen Verhältnissen der Riemenübertragung und für jede Lage des Instrumentes zwischen den beiden Riemscheiben die nämliche. Die Feder *g*, welche durch die Schraube *v* so weit gespannt wird, dafs die Rolle stets in ihrer durch die Marke *m* bezeichneten Mittelstellung einspielt, und deren Verlängerung an der Skala *S* abgelesen wird, kann daher ein für allemal tarirt werden. Bei den bisher gefertigten Instrumenten entspricht ein Millimeter der Skala einem Kilogramm Riemenspannungsdifferenz.

Damit allzu heftige Schwankungen der Rolle 7 die Einstellung auf die Marke *m* nicht erschweren, ist zur Dämpfung derselben eine kleine Pumpe *L* angebracht, deren Kolben mit Wasser gefüllt wird. Dieselbe kann nach der anderen Seite verlegt werden, wenn der Arbeitsmesser in um-

Fig. 3.



gekehrter Stellung entsprechend einer anderen Lage des ziehenden Riementheiles benutzt wird.

Der Arbeitsmesser braucht nur insofern irgendwie befestigt zu werden, dafs er nicht durch Umkippen den Riemen zum Ablaufen von den Scheiben bringt. Am bequemsten geschieht dies an einem Gestelle mit zwei parallel neben einander stehenden Balken mittels eines zwischen den beiden Balken hindurchgehenden Schraubenbolzens, der den Arbeitsmesser in beliebiger Höhe befestigt.

Bei langsam gehenden Riemen, und wenn die Messung nicht längere Zeit fortgesetzt werden soll, kann man den Arbeitsmesser auch auf irgend einer Unterstützung einfach mit der Hand festhalten und ihn so auch auf ausrückbaren Riemen anwenden. Um den Apparat auf einen Riemen bringen zu können, ohne diesen auftrennen zu müssen, ist die eine Seitenplatte leicht abnehmbar gemacht. Erwähnt sei, dafs die Riemenenden zusammengenäht sein müssen, da Riemenschnallen und dergleichen schlecht durch den Apparat gehen würden.

Ist der Arbeitsmesser aufgebracht und der Riemen im Gange, so braucht man nur die Schraube *v* so lange zu drehen, bis der Zeiger auf die Marke *m* einspielt, und dann an der Skala *S* die Riemenspannungsdifferenz in Kilogrammen abzulesen.

Um die übertragene Arbeit zu erhalten, multiplizirt man diese Zahl mit der auf gewöhnliche Art bestimmten Umfangsgeschwindigkeit der getriebenen oder der treibenden Scheibe, je nachdem man die Arbeit mit oder ohne den durch die Gleitung des Riemens verursachten Verlust messen will.

Ebenso einfach, wie der Gebrauch, ist auch die Prüfung des Instrumentes auf seine Richtigkeit.

Um diese auszuführen, stellt man zunächst mittels der Schraube *v* den Zeiger der Feder auf den Nullpunkt der Skala *S* ein und überzeugt sich, indem man dabei durch fortgesetztes Klopfen mit einem Holzhammer die kleinen Reibungswiderstände des Instrumentes löst (was bei dem Gebrauche ohnedem auftretende Erschütterungen von selbst thun), ob gleichzeitig, und zwar bei jeder Neigung des Instrumentes, der andere Zeiger auf die Marke *m* genau einspielt.

Ist dies nicht der Fall, so berichtigt man es durch Verschieben des Zeigers an der Feder (nöthigenfalls auch des Laufgewichtes *p*). Alsdann bringt man das Instrument in eine ungefähr senkrechte Lage und zieht zwei Schnüre oder dünne Riemenstücke durch dasselbe, ebenso wie beim Gebrauche die beiden Riementheile das Instrument durchlaufen würden. Die Schnüre werden oberhalb des Instrumentes an der Decke oder sonstwo befestigt und an ihren unteren Enden mit verschiedenen Gewichten belastet, und zwar diejenige Schnur, welche entsprechend dem stärker gespannten Riemen auf der Seite der Feder liegt, mit dem schwereren Gewichte. Der Zeiger der Skala *S* mufs dann stets, wenn gleichzeitig der andere Zeiger, durch Drehen der Schraube *v* und leises Klopfen am Apparate, auf die Marke *m* zum Einspielen gebracht ist, die Differenz der beiden Gewichte in Kilogrammen anzeigen. Findet man hierin keine Uebereinstimmung mehr (was aber nur durch Abnutzungen nach jahrelangem Gebrauche entstehen kann), so mufs durch den Mechaniker Abhülfe geschafft oder der gefundene Fehler bei späteren Messungen in Rechnung gebracht werden.

Zu aller Sicherheit wurde auch bei Siemens & Halske der vorbeschriebene Arbeitsmesser direkt auf die Richtigkeit seiner wirklichen Angaben geprüft, indem er zur Bestimmung der Reibungsarbeit eines Prony'schen Zaumes, welche gleichzeitig an diesem selbst gemessen wurde, benutzt ward. Es ergab sich

dabei nicht nur volle Uebereinstimmung, sondern auch feinere Anzeige bei ersterem. Dieses gute Ergebnifs ist dadurch erklärlich, dafs die im Arbeitsmesser selbst zu überwindenden Widerstände gering und vor Allem so vertheilt sind, dafs sie ohne jeden merklichen Einflufs auf die Messung bleiben, was bei den anderen Dynamometern, die so zu sagen selbst Kraft brauchende Maschinen sind, oft nicht entfernt der Fall ist.

Ein Arbeitsmesser, wie er in Fig. 3 und 4 etwa in $\frac{1}{10}$ natürlicher Gröfse dargestellt ist, wird zu Messungen von bis zu zwölf Pferdekräften benutzt, allerdings bei der hohen Riemengeschwindigkeit von etwa 8 m in der Sekunde. Einer Verstärkung der Feder oder einer noch viel gröfseren Ausführung des Apparates steht aber Nichts im Wege.

Ueber einige Abänderungen der in England gebräuchlichen Quadruplex-Schaltung.[1])

Von DR. A. TOBLER, Privatdozent am eidg. Polytechnikum in Zürich.

Die im Juliheft vorigen Jahres besprochene Einschaltung zum Doppelgegensprechen ist seither von den Elektrikern der englischen Telegraphenverwaltung in verschiedenen Punkten abgeändert worden, und ich will, zum Theil an der Hand des »*Telegraphic Journal*« vom 1. Mai 1881 diese Verbesserungen einer kurzen Beschreibung unterziehen.

Die Kontaktvorrichtung des Smith'schen Compound-Relais ist wesentlich vereinfacht worden; Fig. 1 stellt die neuen Theile, unter Weglassung der Elektromagnete, in schematischer Form dar. Von den früher benutzten Kontakthebeln (l_1 und l_2 in Fig. 3 auf S. 241 im Jahrgang 1880) hat man nur noch einen, l, beibehalten; es wird derselbe in der Ruhelage durch die Feder f_1 gegen den (festen) Kontaktstift u gepreſst; zugleich legt auch Feder f_2 den Ankerhebel s an l. Die mit Elfenbeinköpfen versehenen Stellschrauben r_1 und r_2 dienen lediglich zur Begrenzung des Hubes von s und l. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist in der Ruhelage der Lokalstromkreis des Klopfers S geschlossen; bewegt sich der Ankerhebel s nach links, so kommt er aufser Berührung mit l, und unterbricht daher den Lokalkreis; dasselbe tritt bei einer Bewegung nach rechts ein, da in diesem Falle der Hebel s den Hülfshebel l von u wegdrückt.

Nach einer gefälligen Mittheilung des Herrn H. R. Kempe in London läfst sich das neue Relais im Gegensatze zum früher gebrauchten sehr leicht einstellen. Es wird dies sofort klar, wenn man bedenkt, dafs bei Smiths ursprünglichem Apparate vier Stellschrauben nöthig waren, von denen zwei den Hub von s, die andern zwei denjenigen von l_1 und l_2 regulirten.

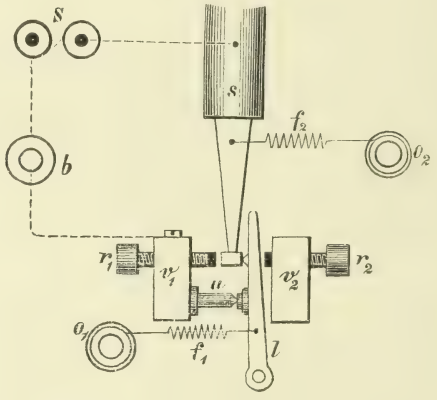
Ein ganz ähnliches Relais von Gerritt Smith beschreibt übrigens »*The Telegraphic Journal*« vom 15. Mai 1878.

Fig. 2 stellt die vollständige Einrichtung einer Quadruplex-Station dar; es unterscheidet sich zwar diese Schaltung im Prinzipe nicht von der im vergangenen Jahre besprochenen, indessen sind verschiedene Hülfsapparate hinzugekommen.

Die Leitung führt vom Compound-Relais R_2 nicht unmittelbar zum (automatischen) Stromumkehrungstaster T_1, sondern zum Umschalter U, welcher gestattet, dieselbe entweder an T_1 oder durch einen Rheostaten W_3 an Erde zu legen; der in letzterem eingeschaltete Widerstand ist gleich der Summe der Widerstände der Batterien B_1 und B_2

Ferner sind auch die Zuleitungen der Batterien B_1 und B_2 mit Widerstandsrollen versehen worden; W_2 (in England und Amerika »*spark coil*« genannt) soll eine zu intensive Funkenbildung an den Tastern T_1 und T_2, sowie einen (durch den unvermeidlichen kurzen Schluſs bedingten) allzu raschen Verbrauch der Batterien verhüten. Es besitzt sonach der Gesammtwiderstand von B_2 den Werth $W_2 + V_2$ (unter V_2 den Batteriewiderstand allein verstanden). W_1 wird gleich dem Widerstande von B_1 plus demjenigen von B_2 gemacht, d. i. $= V_1 + W_2 + V_2$; hierdurch soll eine Gleichheit der Batteriewiderstände bei allen Tasterlagen erzielt werden. Führt man indessen die Rechnung nach den in Weidenbachs Kompendium der Telegraphie, Wiesbaden 1877, S. 101 bis 124 gegebenen Formeln durch, so ergeben sich trotzdem nicht unerhebliche Stromschwankungen, je nachdem die Batterien der beiden Stationen einander entgegen — oder in gleichem Sinne wirken.

Fig. 1.



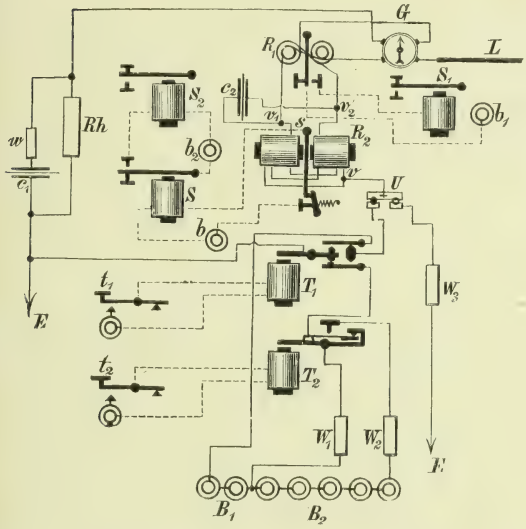
Endlich hat man die Verbindungsdrähte der Relais R_1 und R_2 bei v_1 und v_2 an die Belegungen eines Kondensators c_2 von bedeuten-

[1]) Vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1880, S. 238 ff.

der Kapazität (etwa 7 Mikrofarad) geführt. Diese Anordnung erfüllt folgenden Zweck:

Nehmen wir an (vgl. Fig. 4, 1880, S. 242), es seien in Station **A** beide Taster in Ruhe, in **B** dagegen sei der Verstärkungstaster T'_2 gedrückt. Es wirken daher die Batterien B_1 (in **A**) und $B'_1 + B'_2$ (in **B**) in gleichem Sinne, der Anker des Compound-Relais R_2 (in **A**) ist, sagen wir, nach links abgelenkt, c_2 besitzt folglich eine entsprechende Ladung. Wird nun durch Drücken von T'_1 die Stromesrichtung in der Linie und den Relais umgekehrt, so wird während des kurzen Zeitintervalles, in welchem die Batterie $B'_1 + B'_2$ kurz geschlossen ist, nur der schwache, von der Batterie B_1 ausgehende Strom in der Linie wirksam bleiben. Der Anker von R_2 hat daher das Bestreben, einen Moment in der mittleren Stellung zu verharren, und es könnte dies ein Ansprechen

Fig. 2.



des Local-Relais S und des Klopfers S_2 hervorrufen. Der Kondensator c_2 verhütet nun dieses »Absetzen«, und zwar in folgender Weise. Hört die starke Batterie $B'_1 + B'_2$ zu wirken auf, so entladet sich der Kondensator c_2 zum Theil, d. h. er behält nur noch die Elektrizitätsmenge zurück, welche der Wirkung der Batterie B_1 entspricht. Dieser Entladungsstrom (dessen Dauer sich übrigens, wie bekannt, durch einen künstlichen Widerstand reguliren läfst) geht bei v_2 durch das eine, hierauf in gleichem Sinne durch das andere Windungssystem von R_2 (vgl. Fig. 2), um bei v_1 zum Kondensator zurückzukehren. Es bleibt daher der Anker S noch so lange an der Stellschraube, an welche ihn der vorhergehende Strom gelegt hatte, »kleben«, bis der Stromwechsel in der Linie vollzogen ist.

Einige Versuche, welche ich mit einem Smith'schen Relais und einem Kondensator von 5 Mikrofarad anstellte, ergaben, dafs diese Hülfsvorrichtung in der That die Regulirung von R_2 wesentlich erleichtert.

In welcher Weise das Differenzial-Galvanoskop G und der Umschalter U zur Herstellung des Gleichgewichtes benutzt werden, braucht wohl nicht näher erläutert zu werden.

Umschalter für Fernsprecher, Mikrophon und Glocke.

Von Premier-Lieutenant von Laffert.

(Nachtrag zu dem Aufsatze auf S. 176.)

Nach längerem Gebrauche des von mir konstruirten, im V. Heft d. J., S. 176 ff. beschriebenen Umschalters für Fernsprecher, Mikrophon und Glocke hat sich herausgestellt, dafs derselbe einer kleinen Abänderung bedarf, wenn — wie dies wohl immer der Fall sein wird — zum Betriebe der Glocke stärkere Ströme angewendet werden, als während der Benutzung des Mikrophons zur Verwendung kommen.

Wenn nämlich auf der Abgangsstation **A** die Thür des Schrankes geöffnet worden ist und nun, nachdem auf der Empfangsstation **E** die Klingel ertönte, auch in letzterer die Thür des Schränkchens geöffnet wird, so geht der volle Batteriestrom von **E**, so lange der Thürkontakt über den mittleren Messingbogen des Schrankdeckels schleift, durch die Leitung, durch Fernsprecher und Mikrophon der Station **A** zur Erde und ist hierbei vermöge seiner Stärke im Stande, bleibende Störungen im Mikrophon hervorzurufen, wie dies mehrfache Versuche bei einer derartigen Anlage dargethan haben. Diesem Mangel ist einfach dadurch abzuhelfen, dafs zwischen Leitung L und Fernsprecher F jeder Station — zwischen 6 und 15 der schematischen Darstellung in Fig. 6 obengedachter Beschreibung — ein Widerstand eingeschaltet wird, welchen der verhältnifsmäfsig starke Batteriestrom vor seinem Eintritt in den Fernsprecher F u. s. w. zu überwinden hat, wodurch er eine derartige Abschwächung erleidet, dafs er keine Störungen mehr hervorzurufen vermag, wohingegen dieser Widerstand auf die schwachen Mikrophonströme einen irgend bemerkenswerthen Einflufs nicht ausübt, was durch eine nun bereits mehrere Monate im Betriebe befindliche Einrichtung der gedachten Art zur Genüge bewiesen worden ist.

Das Polizei-Telephon in Chicago.

In den Städten Amerikas hat sich zwar die Polizei gewöhnlich gleich von Anfang an der elektrischen Verbindungen bedient, welche für soziale und kommerzielle Zwecke hergestellt worden sind; vor allem aber nutzt die Stadt Chicago die telegraphischen und telephonischen Einrichtungen aus und betrachtet dieselben geradezu als einen ganz wesentlichen Theil des Polizeisystems. Sie bezweckt dadurch einerseits die Schnelligkeit und Wirksamkeit der polizeilichen Hülfe in dringenden Fällen zu vergröfsern und andererseits die Anzahl der Patrouillen und die Kosten zu verringern, welche das dazu nöthige grofse Personal verursacht.

Ein dringendes Bedürfnifs, einen Wächter oder Schutzmann auf einen bestimmten Punkt der Stadt herbeizurufen, tritt im Allgemeinen selten ein, und es ist das Hauptaugenmerk in Amerika gegenwärtig darauf gerichtet, den jedem einzelnen Wachtposten zur Bewachung anvertrauten Raum zu vergröfsern. Hieraus folgt, dafs, wenn sich ein Unfall ereignet, die Polizei meist von dem Orte sehr entfernt ist, wo ihre Hülfe nothwendig wird. Die Diebe, welche dies sehr wohl wissen, ziehen hieraus oft ihren Vortheil.

Diese Thatsache ist nicht nur in Amerika, sondern in allen grofsen Städten wahrzunehmen.

Um diesem Uebelstand abzuhelfen, könnte man die Schutzmannschaft bedeutend vermehren. In Chicago erreicht man jedoch den Zweck billiger, indem man die Möglichkeit beschafft, die Polizei leicht und schnell herbeizurufen. Jeder Mann der Patrouille oder auf Posten kann sich sofort mit seiner Unterabtheilung in Verbindung setzen, nöthigenfalls auch mit dem nächsten Polizeiposten des Bezirkes oder der Zentralstelle. Ferner kann jeder angesehene und achtbare Bürger im Falle der Noth sehr schnell die Polizei herbeirufen.

Die praktische Ausführung dieses Systemes ist folgende: An bestimmten und passend gewählten Punkten jedes Bezirkes sind Polizeiposten errichtet; bei denselben befinden sich ein Wagen, ein Pferd und drei Mann in steter Bereitschaft. Der Wagen führt eine Bank, Decken und die nothwendigsten Geräthschaften, um eine kranke oder verwundete Person bezw. ein verloren gegangenes Kind mitzunehmen und für sie zu sorgen, Verbrecher festzunehmen u. s. w. Die Polizeiposten stehen in telephonischer Verbindung mit öffentlichen Alarmstationen, welche Schilderhäusern gleichen und längs der Strafsen in entsprechender Entfernung vertheilt sind. Diese Wachthäuser sind grofs genug, um einen Menschen aufzunehmen und ihm bei Gelegenheit als Zufluchtsort zu dienen.

Die Alarmstationen werden mittels Schlüssel geöffnet, welche man an alle angesehenen Bürger, sowie an die Schutzleute ausgiebt. Um Mifsbrauch zu verhüten, sind die Schlösser so eingerichtet, dafs man den Schlüssel nicht mehr herausziehen kann, wenn er in das Schlofs gesteckt ist; herausziehen kann ihn nur die Polizei.

Jeder Schlüssel ist mit einer Nummer bezeichnet, und dadurch mufs die Person, welche das Alarmhaus geöffnet und das Signal zum Herbeieilen der Polizei gegeben, sofort ihren Namen nennen. Alsbald nach dem Rufe erscheint eine Rotte von drei Mann mit einem Wagen und einem Pferde auf demjenigen Punkte der Stadt, von wo aus das Signal gegeben worden. Befindet sich der wachthabende Schutzmann nahe dem Alarmhause, so öffnet er dasselbe und spricht mit Hülfe des darin enthaltenen Fernsprechers mit dem nächsten Polizeiposten. Ist das Alarmhaus durch einen Bürger geöffnet worden, so ruft er die Polizei mit einem Zeigerapparate herbei.

Dieser Apparat gestattet, elf verschiedene Zeichen nach der Zentralstelle zu geben, indem man den Zeiger auf das entsprechende Zeichen einstellt.

Die Zeichen sind folgende:

1. Polizeiwagen. 2. Diebe. 3. Gewaltthat. 4. Aufstand. 5. Betrunkene. 6. Mörder. 7. Unfall. 8. Einbruch. 9. Streit. 10. Leitungsprüfung. 11. Brand.

Um ein Zeichen zu geben, stellt der Rufende den Zeiger auf das entsprechende Signal vermittels der an der rechten Seite des Apparates befindlichen Kurbel. Läfst man dieselbe los, so sendet der Apparat dem Polizeiposten ein Chiffertelegramm, indem er die Nummer des rufenden Postens und das entsprechende Zeichen mittheilt. Der Uebertrager ist autokinetisch; der Empfänger besteht in einem gewöhnlichen Morseapparate mit Selbstauslösung.

Die Anordnung des im Alarmhause befindlichen Kastens gestattet dem diensthabenden Schutzmanne, sich telephonisch mit dem Polizeiposten seines Bezirkes zu verbinden. Das Kohlenplättchen des Senders befindet sich mit unter Verschlufs und zwar liegt es gerade dem Munde gegenüber, wenn der Kasten geöffnet ist.

Jede Stunde oder jede halbe Stunde kommt der Rondeoffizier auf eine Alarmstation und berichtet dem Polizeiposten seines Bezirkes durch das Telephon, was den Dienst sehr vereinfacht und erleichtert. Der Kommandant des Postens kann hiernach seinen Dienst ohne Störung anordnen.

Auch in Privatwohnungen und Geschäftsräumen können Kästchen mit gleichen Signalen, mit oder ohne Fernsprechvorrichtung aufgestellt werden. In letzterem Falle werden die Zei-

chen auf einen Zeigertelegraphen gegeben, wie für die Alarmposten.

Der Polizeiposten besitzt einen unter Siegel befindlichen Schlüssel zur Wohnung eines jeden Abonnenten. Wird in der Nacht ein Signal gegeben, z. B. bei einem Diebstahle mit Einbruch, so begiebt sich der Schutzmann mit dem betreffenden Schlüssel zu dem rufenden Abonnenten, um rasch den Dieb festzunehmen.

Chicago besitzt gegenwärtig etwa 100 Alarmstationen; man will sie jedoch noch im Laufe dieses Jahres verdoppeln.

Das System arbeitet in der zufriedenstellendsten Weise; die Zahl der Arretirungen in den betreffenden Polizeibezirken ist gestiegen, was die Anzahl der Verbrechen in entsprechendem Verhältnisse vermindert hat.

Die erste Einrichtung des Systemes ist wenig kostspielig und seine Unterhaltung verursacht nur unbedeutende Kosten. Das System scheint sich auch für die kleinen Städte zu empfehlen, wo die Zahl der Wächter im Verhältnisse gering ist. Mit Hülfe der Alarmkästen in den Privatwohnungen und in den Alarmstationen, welche auf den Strafsen errichtet worden sind, kann man jeden Augenblick Hülfe herbeirufen, und es ist auch eine geringe Zahl von Schutzleuten im Stande, denselben Dienst wie eine zahlreiche Polizei zu versehen.

Elektrische Kontrole der Fahrgeschwindigkeiten auf der badischen Schwarzwaldbahn.

In vielen Fällen ist es von hohem Werthe, dafs man einen genauen und zuverlässigen, durch zufällige und absichtliche Täuschungen nicht gefälschten Nachweis über die Geschwindigkeit erlange, mit welcher ein Eisenbahnzug eine Bahnstrecke im Ganzen und in ihren einzelnen Theilen befahren hat. Es gilt dies zunächst besonders von Strecken mit starkem Gefälle; denn auf diesen geschieht es leicht, dafs der Lokomotivführer dem Zuge eine die Sicherheit des Zuges beeinträchtigende, übergrofse Geschwindigkeit anzunehmen gestattet, dafs er in Folge davon aber dann weiter sich behufs Einhaltung der vorgeschriebenen Fahrzeit veranlafst findet, länger und schärfer zu bremsen, als sonst erforderlich wäre, und dafs er hierdurch den Oberbau und die Betriebsmittel in einem unnöthig hohen Grade abnutzt. Aufserdem vermag ein solcher Nachweis bei Unfällen Licht darüber zu verbreiten, ob und inwiefern etwa eine zu grofse Fahrgeschwindigkeit den Unfall herbeigeführt oder doch befördert hat; es wird also ein solcher Nachweis die richtige Erkenntnifs der Ursachen von Unfällen und die Beseitigung der Gefahr erleichtern, zugleich aber auch mit gleicher Unparteilichkeit ein Verschulden des Zugsbeamten, sofern ein solches vorgekommen ist, bekunden und die Beamten im Falle der Unschuld gegen ungerechten Verdacht schützen. Natürlich wird überdies der Ausweis über die Zuggeschwindigkeit während jedes Theiles der Fahrt für die Beantwortung mancher bahntechnischen Fragen mafsgebend sein.

Zur Beschaffung eines Nachweises über die Fahrgeschwindigkeiten hat man — so weit es sich um Einrichtungen handelt, welche nicht auf die Anwendung von rein mechanischen Mitteln allein, sondern auf die Mitbenutzung der Elektrizität berechnet sind — zwei wesentlich verschiedene Wege eingeschlagen. Entweder man hat den Zug befähigt, nach dem Durchlaufen gewisser Streckentheile ein elektrisches Signal nach einer Bahnstation zu geben, damit in letzterer aus dem zeitlichen und räumlichen Abstande dieser Signale auf die Zeit geschlossen werden könne, welche der Zug zum Durchlaufen der Streckentheile verbraucht hat. Oder man hat auf dem Zuge einen Kontrolapparat aufgestellt, welcher auf einem Papierstreifen neben den Zeitmarken die einzelnen Umdrehungen eines Wagenrades notirt. Die letzteren Einrichtungen [1]) sind in Anlage und Unterhaltung billiger als die ersteren und übertreffen dieselben auch in ihrer Leistung insofern, als die von ihnen notirten Ereignisse der Zeit nach viel enger an einander liegen, und man deshalb weit mehr Aussicht hat, nicht blos die mittlere Geschwindigkeit auf einer längeren Wegstrecke zu erfahren, sondern bei etwaigen Unfällen auch noch über den dem Unfalle vorausgehenden und für die Beurtheilung der Ursachen des Unfalles gerade überaus wichtigen letzten Theil der Fahrt genaue Auskunft zu erhalten. Früher und häufiger aber hat man zu Einrichtungen der ersten Art gegriffen. Ueber den ältesten Vorschlag der Art, welcher von dem belgischen Ingenieur Mauss ausgegangen ist, wurde der französischen Akademie am 11. August 1845 (vgl. *Comptes rendus*, Bd. 21, S. 388) Mittheilung gemacht. Durchgeführt wurde eine derartige Anlage zuerst von Steinheil im Sommer des Jahres 1846 auf der Bahnstrecke München - Nannhofen. Eine Beschreibung dieser Anlage findet sich in den Abhandlungen der 2. Klasse der K. bayerischen Akademie der Wissenschaften, 5. Bd., 3. Abth., S. 825 ff. [2]) Seitdem sind noch verschiedene andere Anlagen zu dem genannten Zwecke gemacht worden; unter diesen aber erscheint als

[1]) Ueber die Versuche, welche mit dem in diese Klasse gehörigen Zuggeschwindigkeitsmesser von Claudius auf der österreichischen Südbahn angestellt worden sind, berichtete die Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Jahrgang 1865, S. 6. Vergl. auch Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrgang 1865, S. 174.

[2]) Vgl. auch Zetzsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie, 4. Bd., S. 311.

die umfangreichste und ihren Zweck am besten erfüllende jene auf der grofsherzoglich badischen Schwarzwaldbahn, deren eingehenderer Beschreibung die nachfolgenden Seiten gewidmet sind.

Die zum Zwecke der Herstellung einer direkten Verbindung der Bahnen der Rheinebene mit jenen der Bodenseegegend und im Weiteren mit der Schweiz und Italien von der grofsherzoglich badischen Regierung erbaute, 150 km lange Bahn von Offenburg nach Singen (Badische Schwarzwaldbahn) veranlafste nicht nur aufserordentliche technische Schwierigkeiten auf der über den badischen Schwarzwald geführten Theilstrecke (Gebirgsbahn) Hausach-Sommerau, sondern erforderte auch für die Durchführung des Betriebsdienstes auf letzterer Strecke besondere Mafsregeln und Vorkehrungen.

Die Gebirgsbahnstrecke hat eine Länge von 35,599 km, und es beträgt der Höhenunterschied zwischen Hausach und Sommerau bezw. die zu ersteigende Höhe 591 m. Der höchstgelegene Punkt der Theilstrecke liegt 854 m über dem Meere und bildet die westliche Wasserscheide zwischen den Stromgebieten des Rheines und der Donau. Auf der Strecke sind sieben Bahnstationen, nämlich: Hausach, Gutach, Hornberg, Niederwasser, Triberg, Nufsbach, Sommerau eingelegt und hierdurch ist die ganze Strecke in sechs Bahnabtheilungen zerlegt.

Die Abtheilungsstrecken sind abwechselnd mit Steigungen von 1 : 149 anfangend bis im Maximum 1 : 50 angelegt.

Die Länge der Steigungsstrecken 1 : 50 ist nahezu gleich der halben Bahnlänge.

Auf der Theilstrecke sind 38 Tunnel mit einer Gesammtlänge von 9,47 km ausgeführt. Der Wasserscheidetunnel (Sommerautunnel) hat eine Länge von 1680 m. Ein grofser Theil der Bahnstrecke liegt in tiefen Felseinschnitten, während der andere auf mächtigen Anschüttungen über Brücken, Viadukte (von 24 m Höhe über der Thalsohle) geführt ist.

Von den 35,599 km Bahnlänge liegen:

a)	in gerader Linie . . .	17,500 km,
b)	in Kurven	18,099 km,
		35,599 km,

und zwar letztere mit Halbmessern von 900 m bis im Minimum 300 m.

Die Bahn wurde durch den grofsherzoglich badischen Bau-Direktor R. Gerwig erbaut.

Für den Betrieb dieser Bahn finden im Allgemeinen die mafsgebenden Bestimmungen für die Eisenbahnen Deutschlands und somit auch die hierfür als zulässig erachteten Fahrgeschwindigkeiten Anwendung.

Um unter den angegebenen Verhältnissen den Betriebsdienst in jeder Weise zu sichern, hielt die General-Direktion der grofsherzoglich badischen Staatseisenbahnen eine ständige Kontrole der Fahrgeschwindigkeiten aller bergabwärts sich bewegenden Züge und Fahrzeuge für erforderlich. Nach dem für eine derartige Kontroleinrichtung aufgestellten Progamme sollte auf den zwischen den Gefällbrüchen der Stationen gelegenen Bahnstrecken die Fahrgeschwindigkeit der hierauf verkehrenden Züge gleichmäfsig kontrolirt werden können. Aufserdem sollte die Kontroleinrichtung das Mittel bieten, jede Unregelmäfsigkeit im Fahrdienste sofort genau nachweisen, verfolgen bezw. abstellen zu können.

Um diesen Bestimmungen entsprechen und den Zweck der Einrichtung vollkommen erreichen zu können, wurde es daher nöthig, die zwischen den Gefällbrüchen zweier Stationen gelegenen Kontrolstrecken in kleinere Unterabtheilungen von möglichst gleicher Länge zu theilen, und hierauf die Fahrgeschwindigkeiten der Züge für sich, als auch im Zusammenhange mit der für die ganze Strecke zulässigen Geschwindigkeit zu kontroliren. Zur Ausführung bezw. Handhabung einer derartigen Kontrole konnte nur eine elektrische Einrichtung die ausreichenden Mittel bieten.

Die im Jahre 1874 durch A. Schell, Inspektor bei der General-Direktion der grofsherzoglich badischen Staatseisenbahnen, auf der mehrgenannten Bahnstrecke Hausach-Sommerau ausgeführte elektrische Kontroleinrichtung für die Fahrgeschwindigkeiten, besteht der Hauptsache nach in Folgendem:

Neben dem Geleise der zu kontrolirenden Bahnstrecke sind, an den Gefällbrüchen der Stationen anfangend, auf den 1 km betragenden Unterabtheilungen der Gefällstrecken Radtaster oder Radkontakte aufgestellt [1]), welche sämmtlich durch eine Leitung (Kontrolleitung) mit dem auf der nächst abwärts gelegenen Bahnstation aufgestellten Kontrolapparate verbunden sind. Der Kontrolapparat, sowie jeder Radtaster ist an Erde gelegt. Um die Unterabtheilungen der Kontrolstrecken gleich lang (1 km) zu erhalten, wurde die jeweilige Länge der zwischen zwei Bahnstationen gelegenen Gefällstrecke gleichmäfsig eingetheilt, sofern diese ein Vielfaches der Länge eines Kilometers war. Liefs diese Länge sich nicht in Unterabtheilungen von 1 km zerlegen, so wurde obige Eintheilungsweise dennoch durchgeführt, jedoch das überschüssige Mafs auf den Abstand der ersten Radtaster von dem Gefällbruch vertheilt, so dafs also nur letztere Entfernungen gröfser oder kleiner als 1 km

[1]) Es sind vorhanden:

5	Radtaster zwischen	Sommerau und Nufsbach. .	(4446,5 m),
8	- -	Nufsbach und Triberg. . . .	(7380,0 m),
4	- -	Triberg und Niederwasser .	(3792,3 m),
9	- -	Niederwasser und Hornberg	(8766,2 m),
6	- -	Hornberg und Gutach	(5190,0 m),
4	- -	Gutach und Hausach	(3048,0 m),
36	Radtaster.		(32623,0 m).

Die Radtaster sind an den Gefällbrüchen aufgestellt. Die Summe der horizontalen Streckenlängen in den Stationen beträgt 2976 m.

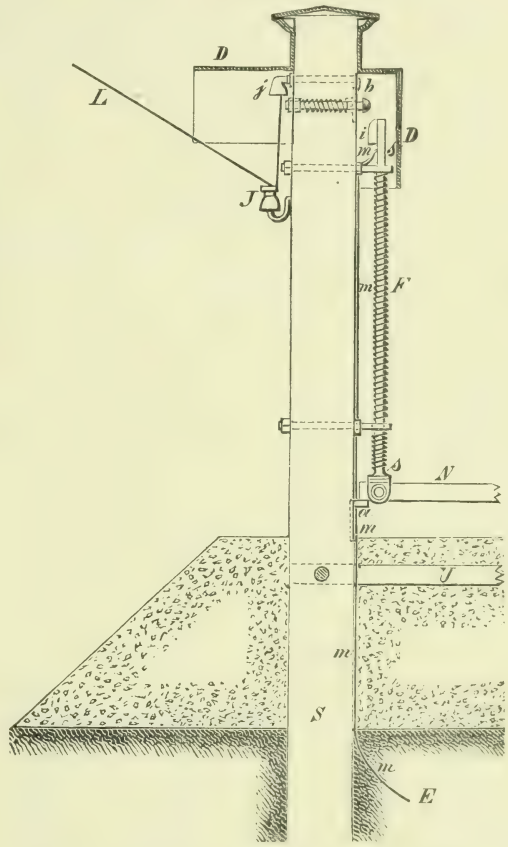
sind, während der Abstand der übrigen Radkontakte genau 1 km beträgt. Auf den zu kontrolirenden Gefällstrecken mit 32,62 km Länge sind 36 Radtaster aufgestellt.

Die Radtaster, deren Konstruktion gleich näher besprochen werden wird, werden durch die über sie hinrollenden Räder der Fahrzeuge niedergedrückt und legen hierdurch die Kontrolleitung an die Erde und schliefsen somit den stets von der Kontrolstation bis zu dem betreffenden Radtaster reichenden Stromkreis der Kontrolbatterie durch den Kontrolapparat, wodurch farbige Zeichen auf dessen Papierstreifen entstehen. Diese Zeichen bestehen aus Punkten in zwei unter sich übereinstimmenden Zeilen und markiren durch die Anzahl der Punkte in einer Gruppe derselben Zeile die Anzahl der Axen des Zuges, aufserdem aber gestattet die Entfernung je zweier auf einander folgender Gruppen von einander eine Kontrole der Fahrzeit zwischen je zwei benachbarten Kontakten und daraus der Gesammtfahrzeit auf der Kontrolstrecke. Da der Papierstreifen der verwendeten Hipp'schen Kontrolapparate mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegt wird (35 mm Papierstreifen in der Minute), so mufs der gegenseitige Abstand der farbigen Zeichen bei einer bestimmten Zugsgeschwindigkeit in einem gleichartigen Verhältnisse zu dem Abstande der Radtaster stehen. [1])

Die in der oben angeführten Weise aufgestellten Radkontakte erhielten folgende Einrichtung: Mit einer parallel zum Geleise gelagerten Axe ist ein scheerenartig gebildeter Hebel verbunden, dessen einer, der nächsten Fahrschiene zugewendeter Arm ein etwa 0,5 m langes und ungefähr 0,06 m den Schienenkopf überragendes Gleit- bezw. Auflaufstück für das Rad trägt, während das Ende des anderen Hebelarmes *N*, Fig. 1, eine durch ein Scharnier mit demselben verbundene, vertikal stehende, viereckige Eisenstange *s* trägt, die in zwei, in einem besonders aufgestellten Holzpfosten *S* eingeschnittenen Haltern geführt wird. Der obere Theil dieser vertikal beweglichen Stange *s* trägt einen birnenförmig gearbeiteten Stahlknopf *i*. Ein an dem Holzpfosten *S* befestigter Kupferstreifen *m* ist an seinem oberen Theile federartig abgebogen und in leitende Verbindung mit der vertikal beweglichen Stange *s* gebracht, während der untere Theil des Streifens in den Boden *E* eingegraben ist.

Die Bewegung der vertikalen Stange *s*, bezw. die richtige Lage des Scheerenhebels, ist durch Spiralfedern *F*, welche sich einestheils gegen die Führungsstücke der Stange und andererseits gegen den Stangenkörper selbst anlehnen, begrenzt, bezw. gesichert. In entsprechender Höhe über dem Stahlknopfe *i* ist ein in einer Messinghülse horizontal beweglicher stählerner Bolzen *b* mit Kugelknopf in den Holzpfosten eingelassen. Auf der entgegengesetzten Seite des Holzpfostens ist die Kontrolleitung *L* an einen Isolator *J* und von diesem mittels isolirten Leitungsdrahtes durch

Fig. 1.



einen Ebonittrichter *j* an der Messinghülse des horizontal beweglichen Bolzens *b* geführt.

Wird das Auflaufstück durch ein Fahrzeug niedergedrückt, so wird die vertikal bewegliche Stange *s* gehoben, beide Stahlknöpfe *i* und *b* treten in Berührung und setzen so die Leitung *L* mit der Erde *E* in leitende Verbindung.

Da diese Radtaster in ihren einzelnen Theilen und in ihrer Stellung gegen das Geleise einer unausgesetzten Ueberwachung und Nachhülfe bedürfen und überdies eine besondere Erdleitung erfordern, welche, da die Bahn, wie oben angegeben, auf grofse Längen Felseinschnitte und Tunnel durchzieht, meist nicht leicht in genügender Güte beschafft werden konnten, so war

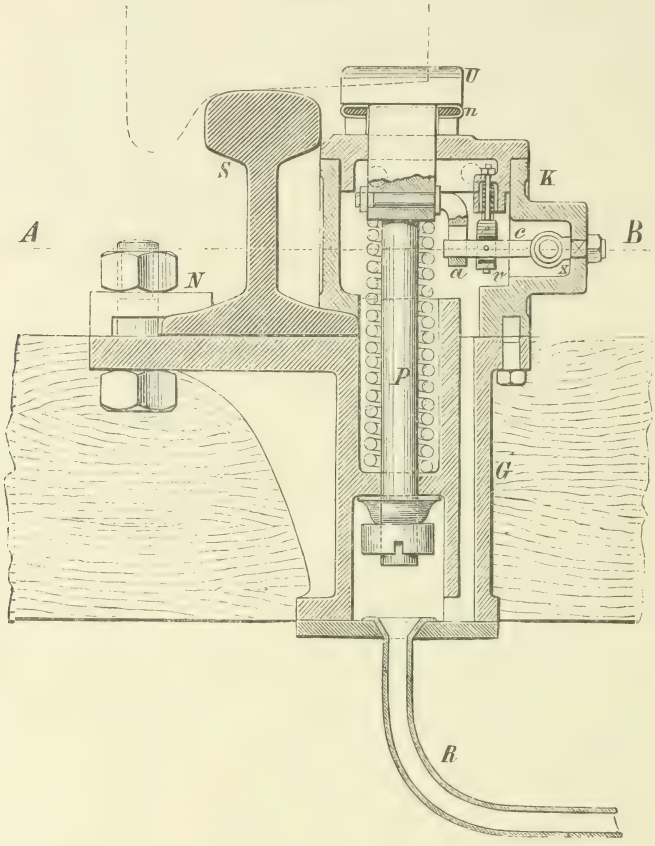
[1]) Die vorschriftsmäfsigen Fahrgeschwindigkeiten und die 1 km entsprechende Streifenlänge haben folgende Gröfsen:

1. bei dem Schnellzuge a: 1 km in 1,5 Minuten; entspricht 52,5 mm Streifen;
2. bei dem Schnellzuge b: 1 km in 1,71 Minuten; entspricht 59,8 mm Streifen;
3. bei dem beschleunigten Personenzuge c und d: 1 km in 2 Minuten; entspricht 70 mm Streifen;
4. bei dem Personenzuge e und f: 1 km in 2,4 Minuten; entspricht 84 mm Streifen;
5. bei dem gemischten Zuge g und h: 1 km in 3 Minuten; entspricht 105 mm Streifen;
6. bei dem Güterzuge i und m: 1 km in 4 Minuten; entspricht 140 mm Streifen.

die Anregung zur Durchbildung einer Konstruktion, welche die den ersteren anhaftende Schwerfälligkeit beseitigte, bald gegeben.

leise unveränderlich. Dieselben sind äufserst einfach aufzustellen und kosten nur ungefähr $\frac{2}{3}$ von dem Betrage für die obigen Radtaster.

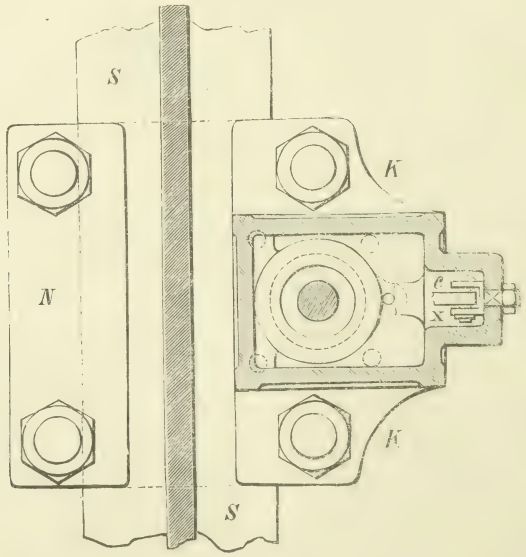
Fig. 2.



Die in Fig. 2 bis 4 im Vertikalschnitt, Grundrifs und in der Seitenansicht in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Gröfse dargestellten, von A. Schell konstruirten Radkontakte erfordern keine besondere Erdleitung und sind in ihrer Stellung zum Ge-

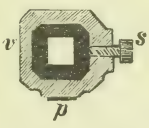
Die Leitung wird durch das Rohr R und eine Oeffnung in der Federhülse G an den durch eine Spiralfeder beständig nach unten gedrückten Kontaktring v geführt, welcher auf einen um die Axe x drehbaren Hebel c aufgesteckt ist, gegen

Fig. 3.



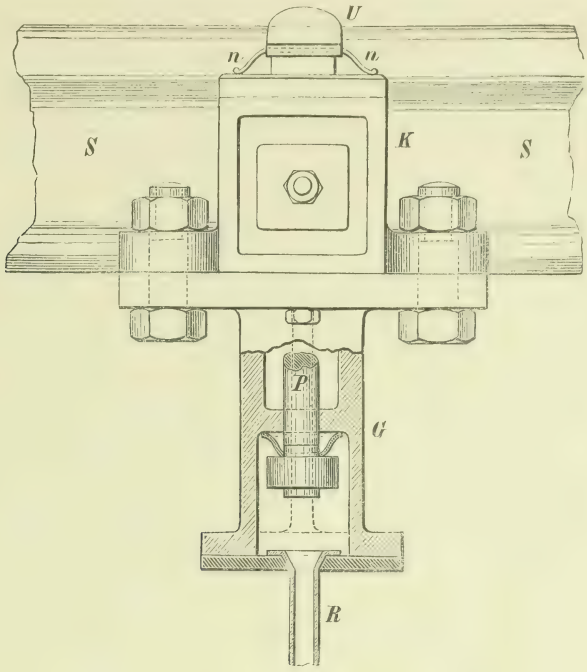
ihn aber, wie der in halber natürlicher Gröfse gezeichnete Schnitt, Fig. 5, erkennen läfst, durch ein Ebonitfutter isolirt ist. Das freie Ende des Hebels c ragt in ein Auge a eines in den Kopf des Stempels P eingeschraubten Dornes hinein; da der Stempel P für gewöhnlich durch eine kräftige Spiralfeder nach oben gedrückt wird, so hebt das Auge a den Hebel c so weit, dafs der Kontaktring v die unter ihm liegende, abgesetzte Fläche des Deckels K der Federhülse G nicht berührt. Rollt ein Rad auf der Schiene S und zugleich über die Auflauffläche U am oberen Stempelende, so läfst das Auge a den Hebel frei und der Ring v setzt die mittels der Schraube s an ihm befestigte Leitung mit dem Deckel K, d. h. mit der Erde in Verbindung. Die untere Seite des Kontaktringes v ist mit einem Platinplättchen p belegt. Der Hub des Kontaktes beträgt nur 1 cm. Das Gehäuse G wird unter Vermittelung der Platte N und des Deckels K an der Schiene S mit Schrauben befestigt, welche in ihren Abmessungen mit den Laschenschrauben übereinstimmen; dies erleichtert das An- und Abschrauben des Kontaktes, wenn ein solches bei Auswechselung der Schienen oder sonstigen Arbeiten am Geleise nöthig werden sollte.

Fig. 5.



Zwei unter der Auflauffläche U durch den Kopf des Stempels durchgesteckte, sich gegen den Kasten K stützende federnde Blechstreifen n, n erhalten den Stempel in seiner Lage, wenn etwa die Spiralfeder F lahm werden sollte. Um die Kontaktdauer beliebig verlängern zu können, wird auf den Stempelkopf ein Schleifenstück aufgekeilt, welches an den Enden durch zwei

Fig. 4.



an die Fahrschienen angeschraubte, in Hülsen befindliche besondere Federn balanzirt ist.

Das Verhältnifs, in welchem der Abstand der Zeichen bei einer bestimmten Zugsgeschwindigkeit dem der Radtaster bezw. den durch den Zug zurückgelegten Wegstrecken entspricht, ist auf dem jedem Kontrolapparate beigegebenen Mafsstabe[1]) festgelegt. Für jede Zugsgeschwindigkeit ist somit eine besondere Skala vorhanden.

Die Kontrole wird auf Grund einer besonderen, von der General-Direktion erlassenen Instruktion in der Weise geübt, dafs die am unteren Ende jeder Bahnabtheilung gelegene kontrolirende Station nach Empfang der telegraphischen Meldung über den Abgang des Zuges von der vorhergelegenen Station das Laufwerk des Apparates auslöst und den Papierstreifen bis zur Ankunft des Zuges in die Kontrolstation laufen läfst. Nach erfolgter Ankunft oder Durchfahrt des Zuges auf der Station

[1]) Der Mafsstab enthält in 6 Zeilen unter einander die Streifenlängen, welche sich nach den in Anmerkung 1 aufgeführten, für die 6 Zuggattungen anzuwendenden Mafszahlen für jeden der einzelnen, zwischen zwei benachbarten Radtastern liegenden, die Unterabtheilungen zwischen zwei benachbarten Stationen bildenden Streckenabschnitte ergeben. In jeder Zeile aber sind die bei derselben Zugsgeschwindigkeit für die einzelnen Abschnitte zu verbrauchenden Streifenlängen an einander gereiht und liefern in ihrer Summe die der ganzen Bahnabtheilung von Station zu Station zukommende Streifenlänge. So sind für die Abtheilung von Sommerau bis Nufsbach folgende Mafse im Mafsstabe aufgezeichnet:

78,1 + 52,5 + 52,5 + 50,3 = 233,4 mm (6,66 Minuten),
89,0 + 59,8 + 59,8 + 57,3 = 265,9 mm (7,60 -),
104,1 + 70 + 70 + 67,0 = 311,2 mm (8,88 -),
125,0 + 84 + 84 + 80,4 = 373,5 mm (10,67 -),
156,2 + 105 + 105 + 100,6 = 466,8 mm (13,33 -),
208,3 + 140 + 140 + 134,1 = 622,5 mm (17,78 -).

hat der Beamte die Marken auf dem Papierstreifen mit den Theilstrichen des Maſsstabes zu vergleichen und hierdurch festzustellen, ob die vorgeschriebene Fahrgeschwindigkeit eingehalten wurde, bezw. wie viel dieselbe in Minuten oder Bruchtheilen derselben hiervon abweicht.

Auf dem Streifen werden Datum und Zugnummer mit Tinte vermerkt und alle Abweichungen von der vorschriftsmäſsigen Fahrzeit, welche die zugelassenen Unterschreitungen übertreffen [1]), in einem Journale notirt.

Die Kontroljournale, welche die Ergebnisse der geübten Kontrole enthalten, sind monatlich durch die Stationen dem vorgesetzten Bahnamte einzusenden; letzteres hat sie der General-Direktion vorzulegen. Aufserdem haben die Kontrolstationen Nufsbach, Triberg, Niederwasser, Hornberg, Gutach, Hausach täglich über die vorgekommenen Unterschreitungen der gestatteten Geschwindigkeit unter Beifügung der betreffenden Streifenstücke an ihr vorgesetztes Bahnamt Meldung zu machen. Das Bahnamt hat als Bezirksstelle den Vollzug der Instruktion über die Kontrole der Fahrgeschwindigkeiten zu überwachen und die für die Unterschreitung der Fahrzeiten festgesetzten Strafen zu erkennen. Besonders wirksam hat sich die in der Instruktion enthaltene Bestimmung erwiesen, dafs stattgehabte Unterschreitungen der Fahrzeiten an dem gesammten Zugspersonal, soweit es auf die Regulirung der Zugsgeschwindigkeiten Einfluſs hat, als: Führer, Heizer, Zugmeister, Wagenwärter, Wagenwärtergehülfen und sonstige Bremser, geahndet werden. Die Kontroleinrichtung hat sich bis jetzt als vollkommen zweckentsprechend erwiesen; sie ist nicht eine Geifsel für das Personal geworden, sondern hat dasselbe auf den stärksten Gefällstrecken mit sich ganz gleich bleibender Geschwindigkeit zu fahren befähigt, so dafs die Züge mit vollkommener Sicherheit und mit fast vollständig unveränderter Geschwindigkeit zu Thal geführt werden.

Um Ungenauigkeiten in den Angaben der kontrolirenden Beamten fernzuhalten, sind dieselben verpflichtet, die mit den Kontrolapparaten in Verbindung stehenden Uhren täglich den telegraphischen Zeitangaben entsprechend zu richten.

Die auch von Hipp gelieferten Uhren werden gleichfalls auf elektrischem Wege getrieben. Dieselben wirken regulirend auf die Ablaufgeschwindigkeit des Streifens der Kontrolapparate ein. An dem Ende der Pendelstange der Uhr ist nämlich ein eiserner Anker angebracht, welcher bei den Schwingungen über den Polen eines senkrecht unter der Aufhängung des Pendels aufgestellten Elektromagnetes hin- und hergeht. In dem Elektromagnete ist so lange kein Strom, als die Pendelschwingungen grofs genug sind, um das Triebwerk des Farbschreibers richtig auszulösen. Werden aber die Schwingungen

Fig. 6.

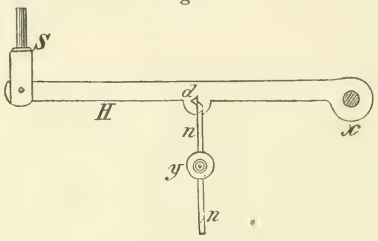
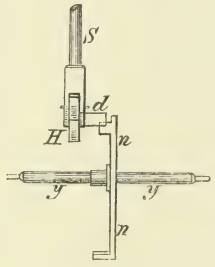


Fig. 7.



so klein, dafs demnächst die Auslösung unzuverlässig werden könnte, so stemmt sich ein unten an dem Anker hängendes Plättchen gegen eine zwischen den Schenkeln des Elektromagnetes (von 25 S. E. Widerstand) befindliche Feder, drückt dieselbe nieder und schliefst so die Lokalbatterie, der Strom derselben magnetisirt die Kerne des Elektromagnetes und deren auf den Anker ausgeübte Anziehung giebt dem Pendel einen neuen Anstofs zum Schwingen. Indem nun das Pendel der Uhr schwingt, wird die Stange *S*, Fig. 6 und 7, von ihr regelmäfsig auf- und niederbewegt und überträgt ihre Bewegung auf den um *x* drehbaren Hebel *H*. Aus *H* steht ein Stift *d* vor, welcher die Arme *n*, *n* eines zweiarmigen Hebels auf der letzten Axe des Triebwerks des die Aufzeichnungen auf dem Papierstreifen bewirkenden Farbschreibers, dessen Elektromagnet 170 S. E. Widerstand hat, bald fängt, bald losläfst. Das Triebwerk läuft also nur während der Zeit, während welcher der Arm *n*, *n* frei ist.

In letzter Zeit hat Hipp an diesen Kontrolapparaten noch eine nicht unwesentliche Ver-

[1]) Die Entfernungen der Marken auf den Papierstreifen dürfen von den Theilungen des Maſsstabes, dieselben unterschreitend, höchstens abweichen:

für die Fahrzeit zwischen je 2 Radtastern:
bis 1/4 Minute bei Schnell- und Personenzügen,
bis 1/2 Minute bei gemischten und Güterzügen;
für die Gesammtfahrzeit zwischen zwei Stationen, und zwar zwischen Sommerau und Triberg, sowie zwischen Triberg und Hornberg:
bis 1 Minute bei Schnell- und Personenzügen,
bis 4 Minuten bei gemischten und Güterzügen;
dagegen zwischen Hornberg und Gutach, sowie zwischen Gutach und Hausach:
bis 1/2 Minute bei Schnell- und Personenzügen,
bis 2 Minuten bei gemischten und Güterzügen.

besserung zur Kontrolirung der richtigen Bewegung des Papierstreifens angebracht, welche darin besteht, dafs jede Minute ein mit dem Uhrwerk in Verbindung gebrachter Stift den Papierstreifen durchsticht.

Sicherheitsverschlüsse an Sicherheitslampen.

Von Dr. Schondorff in Grube Heinitz.

Es darf wohl als feststehende Thatsache betrachtet werden, dafs das sicherste Mittel, den mit wachsender Teufe der Gruben immer bedrohlicher hervortretenden Feind des Kohlenbergbaues, die Schlagwetter, zu bekämpfen, neben einer guten Ventilation eine zuverlässige Sicherheitslampe ist, und unleugbar sind auch in der Herstellung solcher Lampen durch langjährige Bemühungen genügende Fortschritte gemacht, so dafs die meisten der jetzt gebräuchlichen Grubenlampen in hinreichender Weise ihren Zweck erfüllen dürften. Wenn sich nun trotzdem noch so viele traurige Unglücksfälle ereignen, welche zum gröfsten Theil verursacht werden durch den bedauerlichen Leichtsinn der Bergleute, die alle in ihrem eigenen Interesse gemachten Anstrengungen geringer Bequemlichkeiten wegen zu vereiteln suchen, so liefert uns dies den schlagendsten Beweis, dafs selbst die beste Sicherheitslampe in der Hand des Bergmannes keine genügende Sicherheit bietet, so lange er sie eigenmächtig zu öffnen vermag. Auch diese Thatsache ist schon lange erkannt worden, und man hat in Folge dessen an den Lampen die verschiedensten Vorrichtungen getroffen, welche das Oeffnen unmöglich oder doch unschädlich machen sollten, bisher aber leider noch ohne genügenden Erfolg.

Alle diese Vorrichtungen lassen sich je nach der durch sie bezweckten Wirkung in drei Kategorien ordnen. Die einen, welche das Oeffnen nicht verhindern, lassen ein etwa erfolgtes Oeffnen in Folge ihrer Einrichtung später an bestimmten Merkmalen erkennen, dienen also nur zur Kontrole. Dafs aber diese Kontrole nach geschehenem Unglück wenig nützt, ist einleuchtend.

Auch die zweiten verhindern das Oeffnen nicht, bewirken aber beim Oeffnen ein selbstthätiges Verlöschen der Flamme. Sie würden schon eher ihren Zweck erfüllen, wenn der Bergmann nur die brennende Lampe zu öffnen pflegte; leider geschieht dies aber in der Regel, um die erloschene Lampe wieder anzuzünden, und das nöthige Feuerzeug tragen die Bergleute wohl stets bei sich. [1])

Von wirklichem Nutzen können daher nur die Verschlüsse der dritten Kategorie sein, welche dem Bergmanne das eigenmächtige Oeffnen seiner Lampe unmöglich machen sollen. Auch solche Verschlüsse sind bisher in den verschiedensten Konstruktionen hergestellt worden; dafs sie aber alle noch nicht in genügender Weise ihren Zweck erfüllten, beweist wohl der Umstand, dafs sie sich ohne Ausnahme nur einer beschränkten und kurzen Anwendung erfreuten.

Die an einen brauchbaren Verschlufs zu stellenden Anforderungen sind aber im Wesentlichen die folgenden:

1. Der Verschlufs mufs wirklich absolute Sicherheit bieten, d. h. er darf nur durch ein dem Bergmanne nicht zugängliches Mittel zu öffnen sein.
2. Der Verschlufs mufs eine einfache Bauart besitzen, so dafs er billig auszuführen, haltbar und leicht zu repariren ist.
3. Das Oeffnen, namentlich aber das Verschliefsen mufs schnell zu bewirken sein, damit besonders nach dem Anzünden der Lampe keine unnöthige Zeit vergeudet wird.

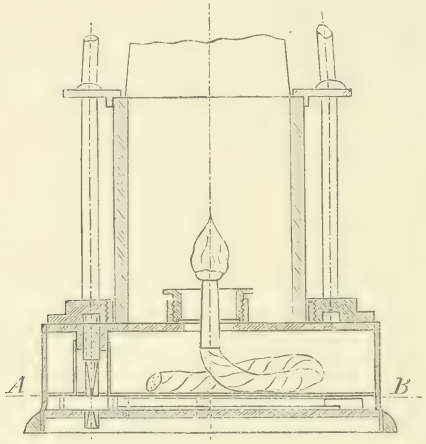
Nach der ersten und Hauptbedingung sind zunächst diejenigen Verschlüsse zu verwerfen, welche mit irgend einem Schlosse versehen, durch einen, wenn auch noch so künstlichen Schlüssel geöffnet werden, da sich der Bergmann sehr bald die nöthigen Schlüssel zu verschaffen weifs. Auch jene Verschlüsse, welche nur durch Anwendung sehr kräftiger mechanischer Gewalten (z. B. Hebelverschlufs) zu öffnen sind, bieten nicht genügende Sicherheit, denn seine Kräfte zu benutzen und aus seinen Werkzeugen kräftige Hebel zu bilden versteht jeder Bergmann. Ausgenommen hiervon möchten wohl nur die Verschlüsse sein, zu deren Oeffnen man sich eines kräftigen Luft- oder Wasserdruckes bedienen mufs. Doch genügen diese wieder nicht der zweiten Bedingung, denn der diesen Verschlüssen unentbehrliche dichtschliefsende Kolben macht sie kostspielig und wenig dauerhaft.

Man wird sich demnach auf die Anwendung der übrigen Naturkräfte, also der Elektrizität und des Magnetismus, oder, da die Elektrizität im vorliegenden Falle nur als Erzeuger des Magnetismus dienen kann, auf die des Magnetismus allein beschränken müssen, und es sind auch bisher verschiedene magnetische Verschlüsse erfunden worden, von denen aber nur der Bidder'sche Verschlufs eine ausgedehntere Verwendung fand. Derselbe besteht aus einem, im unteren Theile des Oelbehälters befindlichen, durch eine Feder gehobenen, eisernen Anker,

[1]) Allerdings ist den Bergleuten wohl überall, für die Saargruben z. B. in einem besonderen Reglement über die Sicherheitsmafsregeln gegen schlagende Wetter, das Mitnehmen von Feuerzeugen in die Grube auf's Strengste verboten, doch wird durch ein solches Verbot schwerlich mehr erzielt, als dafs sich der Bergmann hütet, sein Feuerzeug einem Beamten zu zeigen.

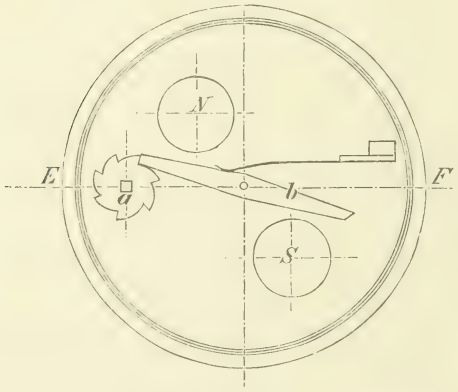
welcher an seinem beweglichen Ende einen Stift trägt. Der Stift geht durch den Oelbehälter, greift in eine Vertiefung des oben aufgeschraubten Ringes, welcher zur Verbindung des Glas- und Drahtzylinders mit dem Behälter dient, und verhindert so das Abschrauben desselben. Setzt man aber die Lampe auf die Pole eines kräftigen Magnetes, so wird der Anker mit dem Stifte heruntergezogen und der dadurch wieder drehbare Verschlufsring kann abgeschraubt wer-

Fig. 1.



den. Doch auch dieser Verschlufs besitzt seine grofsen Mängel. Wird er für die Anwendung eines schwächeren Magnetes (etwa eines kräftigen Stahlmagnetes) gebaut, so mufs die den

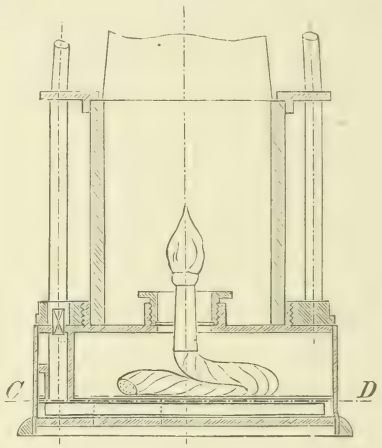
Fig. 2.



Verschlufs bewirkende Feder sehr schwach genommen werden, und es ist die Lampe dann stets durch ein zweckentsprechendes Aufstofsen, wobei die Feder zurückgeschleudert wird, zu öffnen. Man sah sich deshalb genöthigt, zu sehr kräftigen Elektromagneten, ja selbst solchen, welche durch Gramme'sche Maschinen magnetisirt werden, überzugehen. Hierbei durfte dann freilich die Feder so stark genommen werden, dafs ein eigenmächtiges Oeffnen nicht möglich war, doch wurde auch durch die Anwendung der Elektromagnete der Gebrauch des Verschlusses sehr vertheuert, um so mehr, als man selbstverständlich nicht mit einem Magneten über Tage ausreicht, sondern auch in der Grube an verschiedenen passenden Stellen bei den sogenannten ewigen Lampen ähnliche Magnete aufstellen mufs. [1])

Da somit keiner der bisher bekannten Lampenverschlüsse den Ansprüchen genügt, habe ich mich bemüht, ihre Fehler zu erkennen, und es ist mir auch gelungen, auf Grund der obigen

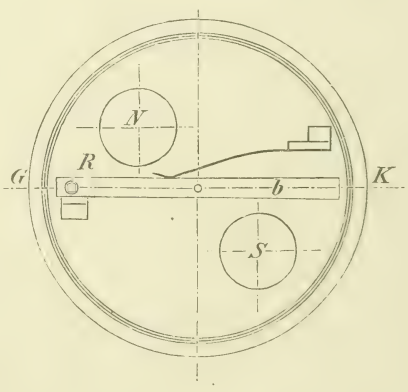
Fig. 3.



Betrachtungen zwei neue magnetische Verschlüsse herzustellen, welche, wie ich glaube, alle oben gestellten Bedingungen hinreichend erfüllen.

Der erste dieser Verschlüsse lehnt sich an

Fig. 4.



[1]) Ueberall, wo Sicherheitslampen im Gebrauch sind, wird das Reinigen, Füllen und Anzünden derselben nicht von den Bergleuten selbst, sondern in den Lampenstuben der Gruben von besonderen, hiermit beauftragten Arbeitern vorgenommen, welche den Bergleuten die Lampen nur in vorschriftsmäfsigem Zustande ausliefern dürfen. Diese haben für die Bidder'schen Lampen natürlich auch den Oeffnungsmagnet in Verwahrung. Wäre nun nur dieser eine Magnet vorhanden, so müfste man jede Lampe, falls sie, wie häufig geschieht, in der Grube verlischt, den meistens sehr weiten Weg bis zum Schachte und durch diesen hinauf zum Magneten schaffen, um sie wieder anzuzünden. Dies ist eine sehr zeitraubende Arbeit, und, um sie zu umgehen, pflegt man an verschiedenen gefahrlosen Stellen in der Grube im frischen Wetterzuge beständig brennende, sogenannte ewige Lampen unter Aufsicht eines Wärters aufzustellen, neben welchen sich die Mittel zum Oeffnen der Sicherheitslampen befinden, und zu diesen ewigen Lampen geht der Bergmann, um seine erloschene Lampe wieder anzuzünden.

die in hiesiger Gegend bei der Clanny'schen Lampe gebräuchliche Verschlufsschraube an. Ich habe diese Schraube, Fig. 1 und 2, mit einem Sperrrade *a* versehen, dessen Rückgang durch eine eiserne, mittels Feder angedrückte Sperrklinke *b* gehindert wird. Das Zuschrauben ist daher, wie früher, mittels eines einfachen Schlüssels zu bewirken, das Zurückschrauben und Oeffnen der Lampe aber erst, nachdem die Polplatten *N* und *S* durch Berührung mit einem Magnete magnetisirt worden sind und durch ihre Anziehung die Sperrklinke ausgeschaltet haben.

Mein zweiter Verschlufs, Fig. 3 und 4, unterscheidet sich von dem ersten nur dadurch, dafs an die Stelle der mit Sperrrade versehenen Schraube ein stiftförmiger Riegel *R* tritt. Ist die Lampe offen und also der Riegel heruntergeschoben, so wird die vorher magnetisch ausgeschaltete Sperrklinke *b* durch den Riegel selbst seitwärts zurückgehalten. Wird aber, um die Lampe zu schliefsen, der Riegel hinaufgeschoben, so springt die Sperrklinke unter den Riegel und das Herunterschieben des letzteren ist erst dann wieder möglich, wenn durch magnetische Anziehung der Polplatten *N* und *S* die Sperrklinke ausgeschaltet ist.

Beide Verschlüsse lassen sich durch stärkeres oder schwächeres Anspannen der Sperrklinkenfeder für die Anwendung eines beliebigen Stahlmagnetes reguliren. Für die hiesige Grube sind sie so eingerichtet, dafs sie durch einen Stahlmagnet, welcher etwa 10 kg Belastung trägt, geöffnet werden. Ein noch kräftigerer Magnet ist überflüssig, da die Bergleute sich schwerlich so kräftige Magnete zu verschaffen wissen oder sie gar unbeachtet mit sich führen können.

Der erste Verschlufs empfiehlt sich hauptsächlich da, wo an einer alten, schon mit Schraube versehenen Lampe einer der Verschlüsse angebracht werden soll. Der zweite Verschlufs verdient aber bei gleicher Sicherheit schon deshalb unbedingten Vorzug, weil das Oeffnen und Schliefsen der Lampe noch weit weniger Zeit erfordern, als beim ersten Verschlufs; er würde also stets dann zu wählen sein, wenn der alten Lampe die Schraube fehlt oder eine neue Lampe mit Verschlufs zu versehen ist. Uebrigens werden beide Verschlüsse durch denselben Magnet geöffnet und können daher ohne Nachtheil beide Verschlüsse durcheinander auf derselben Grube angewendet werden.

Der erste Verschlufs ist seit einigen Monaten in der hiesigen Grube versuchsweise im Gebrauch und hat sich vollkommen bewährt. Die Bergleute, denen natürlich diese Neuerung nicht gefiel, gaben sich alle erdenkliche Mühe, den Verschlufs durch List oder Gewalt zu öffnen, haben aber nichts erzielt, als dafs sie mehrmals durch sehr kräftiges Drehen das untere, vorstehende Ende der Schraube abbrachen, während die Lampe doch geschlossen blieb. [1])

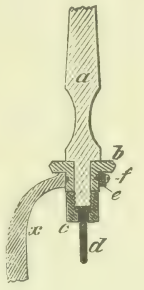
Ueber Neuerungen an Blitzableitern.

Von C. Biedermann.

Das Bestreben, die für die Sicherheit von Gebäuden gegen die zerstörende Wirkung des Blitzes so wichtige Einrichtung der Blitzableiter zu einer möglichst vollkommenen und zuverlässigen zu machen, hat in den letzten Jahren wieder mehrere Verbesserungen hervorgerufen, von denen die in Deutschland patentirten in Folgendem angeführt werden sollen.

Was zuvörderst die Verbindung der Fangstange mit der Fangspitze, dem zunächst wirksamen Theile der Blitzableitung, anlangt, so war dieselbe früher meist eine direkte, das heifst eine leitende. Die Spitze war gewöhnlich auf die Fangstange aufgeschraubt und von dieser aus ging die Ableitung zur Erde. Neuerdings nun

Fig. 1.



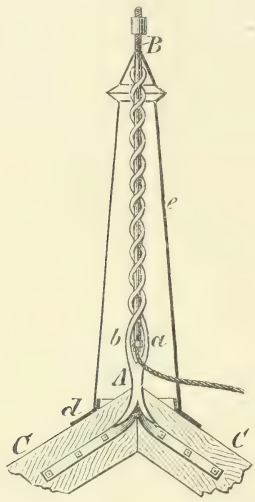
hat man versucht, die Leitung direkt an die Spitze anzuschliefsen, letztere aber von der Fangstange selbst zu isoliren. So bringt z. B. Köhler in Leuben bei Dresden (D. R.-P. No. 652) am oberen umgebogenen Ende der Fangstange *x*, Fig. 1, einen Porzellan- oder Glasring *b* an, in welchen die Spitze *a* eingesetzt und durch eine Schraubenmutter *c* mit dem Leitungsdrahte *d* verbunden wird. Der isolirende Ring *b* wird in dem zu einem Ringe *e* ausgearbeiteten, oberen Ende der Fangstange mittels einer Stellschraube *f* befestigt.

In anderer Weise bewirkt Heising in Wadersloh (D. R.-P. No. 12530) die Isolirung der Spitze von der Stange. Die Spitze ist hier als konisches, spitz zulaufendes Kupferrohr hergestellt, welches an seinem unteren Ende trichter-

[1]) Die beiden Verschlüsse sind durch Herrn G. Kötz auf Grube »Heinitz« (Reg.-Bez. Trier), dem ich alle Patentrechte übertragen habe, bei den Patentämtern verschiedener Staaten zur Patentirung angemeldet, und sind von demselben Probelampen zu beziehen. Auch beabsichtigt die Königl. Bergwerks-Direktion zu Saarbrücken, die beiden Lampenverschlüsse in der in diesem Jahre zu Paris stattfindenden Ausstellung für Elektrizität auszustellen.

artig aufgebogen ist, um den um die Spitze geschlungenen Leitungsdraht am Herabgleiten zu hindern. Auf die Fangstange sind Porzellanstücke von entsprechend nach oben hin abnehmendem Durchmesser aufgeschoben, welche die Isolirung der Spitze von der Stange bewirken sollen. Ob der gedachte Zweck hierdurch erreicht oder ob nicht vielmehr gerade das Gegentheil, d. h. ein Ueberspringen des Funkens nach der Stange und in Folge dessen in das Gebäude ermöglicht wird, erscheint in Anbetracht der bei Gewittern vorhandenen bedeutenden elektrischen Spannungen und der hier angewandten, verhältnifsmäfsig schwachen Isolirung zweifelhaft. Heising hat übrigens in seinem Patent noch eine Sicherungsvorrichtung der Isolatoren des Leitungsdrahtes mit einbegriffen, welche darin besteht, dafs er die Isolatoren mit einem hohlen Gummiball umgiebt, der mit drei entsprechenden Löchern für den

Fig. 2.



Halter des Isolators und den durchgehenden Leitungsdraht versehen ist, die durch einen Schlitz verbunden sind, welcher das Umhüllen des Isolators mit dem Gummiball ermöglicht.

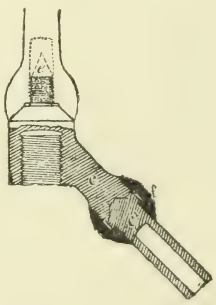
Eine eigenthümliche, wenn auch wenig empfehlenswerthe Befestigungsweise der Fangstange auf dem Dache des Gebäudes hat sich Schlösser in Krefeld patentiren lassen (D. R.-P. No. 7627). Um nämlich ein Untersuchen, namentlich der Spitze zu erleichtern, bringt er die Fangstange abnehmbar auf dem Dache an. Ein eiserner Fufs *A*, Fig. 2, wird mit seinem unten gespaltenen Ende durch sechs Schraubenbolzen an den Sparren *C C* eines Daches befestigt, während der obere Theil desselben in zwei halbrunde oder eckige Stäbe *a* und *b* ausläuft, welche in warmem Zustande spiralförmig um einen der Dicke der Fangstange *B* entsprechenden Dorn gewunden werden, so dafs letztere dann mit ihrem unteren Ende bequem eingesteckt und herausgenommen werden kann. Dieses untere Ende der Fangstange und der gewundene Theil des Fufses *A* sind mit einem Zinkmantel *e* umgeben, der sich über den aufrechtstehenden Rand des Untersatzes *d* stellt, so dafs ein Eindringen von Regenwasser an dieser Stelle vermieden wird. Eine sehr stabile Befestigung der Fangstange auf dem Dache ist hierdurch kaum erreicht.

Die Verbindung der Fangstangenspitze mit dem Ableitungsdrahte bewirkt Zwarg in Frei-

Fig. 3.

berg i. S. (D. R.-P. No. 7840) in der Weise, dafs er an dem unteren Theile *a* der Spitze, Fig. 3, der als Schraubenmutter zum Aufschrauben auf die schmiedeiserne Stange ausgebildet ist, eine seitlich abzweigende Hülse *c* anbringt, in welche der Leitungsdraht eingelöthet wird. Dieser untere Theil *a* ist oben mit einer Schraube *d* versehen, die in eine kleine vergoldete Spitze *e* ausläuft, und über welche die eigentliche Fangspitze *b* geschraubt wird. Die kleine Spitze *e* dient nur aushülfsweise als Fangspitze, wenn die eigentliche Spitze *b* behufs Neuvergoldung entfernt werden mufs.

Fig. 4.

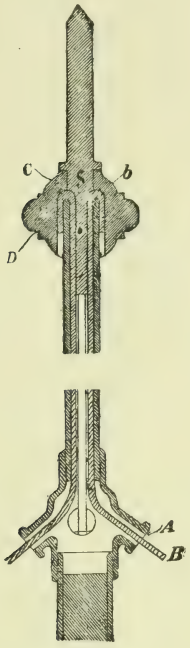


In einem Zusatz-Patent zu obigem hat Zwarg (D. R.-P. No. 9430) die Hülse *c* aus zwei Theilen gemacht, von denen der eine *c*, Fig. 4, aus einem Stück mit dem unteren Theile der Spitze besteht, der andere c^1 dagegen, in welchen der Leitungsdraht eingelöthet wird, erst durch eine Mutter *f* mit ersterem verbunden wird. Hierdurch will der Erfinder erreichen, dafs der Leitungsdraht mit Hartloth eingelöthet werden kann, was bei der vorigen Anordnung wegen

Beschädigung der Vergoldung der kleinen Hülfsspitze *e* nicht geschehen konnte.

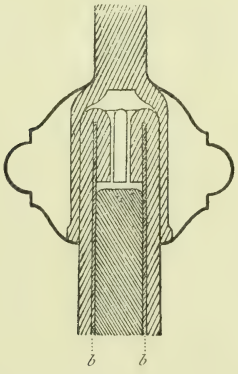
Eine andere Verbindung zwischen Leitung und Spitze wendet Kernaul in München an. Er bringt bei seiner Konstruktion (D. R.-P. No. 9892) ein Rohr in Anwendung, in welches der Leitungsdraht *B*, Fig. 5, durch die Oeffnungen *A* eingeführt, nach oben geschoben,

Fig. 5.



bei *C* nach aufsen gebogen und durch eine Kugel *D*, in welcher Nuthen für den Draht angebracht sind, festgeklemmt wird. Durch Einschieben der Spitze *S*, welche ebenfalls mit Nuthen versehen ist, soll eine möglichst innige

Fig. 6.

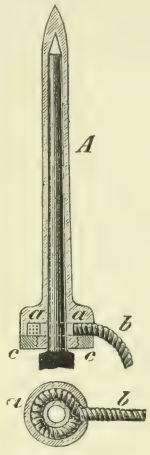


Verbindung der Spitze mit dem Leitungsdrahte erzielt werden.

Eine Abänderung dieser Verbindungsweise hat Kernaul in seinem Patent No. 10265 (Zusatz-Patent zu No. 9892) dahin getroffen, dafs er den Draht, Fig. 6, aufsen an der massiven Stange emporführt, am oberen Ende derselben bei *c* um einen aufgesteckten Kupferrohrstutzen *b* nach innen biegt und dann die Spitze, die mit einer Hülse versehen ist, in welcher sich die Nuthen für den Draht befinden, darüberschiebt.

Eine durch die Hand leicht lösliche Verbindung der Spitze mit dem Leitungsdraht, der hier zu einem Seile zusammengedreht ist, haben sich Bauer & Messerschmidt in Bischofs-

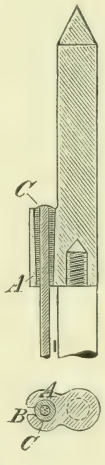
Fig. 7.



werda patentiren lassen (D. R.-P. No. 11693). Das Seil *b*, Fig. 7, ist an seinem oberen Ende zu einer Schleife zusammengeschlungen, die in die an ihrem unteren Ende zu einer Tülle *a* ausgebildete Fangspitze *A* eingelegt und mittels einer Metallplatte *c* dicht verschraubt wird.

Auf sehr einfache Weise wird eine ziemlich

Fig. 8.

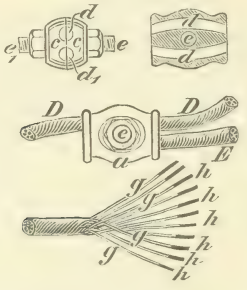


sichere metallische Verbindung zwischen Spitze und Leitung durch eine Konstruktion erreicht, welche Kernaul in München (D. R.-P. No. 12719) neuerdings anwendet. Am unteren Theile der Fangspitze, Fig. 8, die wie bisher auf die massive Stange aufgeschraubt wird, ist seitlich ein konisch ausgefräster Ansatz *A* angebracht, in welchem sich vorn ein Längsschlitz *B* be-

findet. In die Ausfräsung dieses Ansatzes ist ein Konus *C* eingepafst, der seiner ganzen Länge nach durchbohrt ist und in welchen der Leitungsdraht entweder eingeschraubt oder besser eingelöthet wird. Der Schlitz *B* ist gerade weit genug, um den Leitungsdraht unterhalb des Konus *C* in die Ausfräsung des Ansatzes *A* einzuführen, und es wird sodann beim Anspannen des Drahtes der Konus *C* fest in dieselbe hineingepreſst, wodurch eine innige metallische Verbindung hergestellt ist.

Um die Nachtheile zu vermeiden, welche die bisherige Verbindungsweise der Erdleitung *E* mit dem die einzelnen Fangstangen eines Gebäudes verbindenden Drahtseile *D* mit sich brachte, d. h. das bei Temperaturwechseln eintretende Lockern der in einander verflochtenen Drahtseile, benutzt Dienenthal in Siegen (Westfalen) (D. R.-P. No. 7448) eine Kuppelung, durch welche er eine sichere Verbindung der Drahtseile *D* und *E* zu erreichen glaubt. Diese Kuppelung, Fig. 9, besteht aus einem Muff *a*, der aus zwei Theilen *c* und *c'* zusammengesetzt

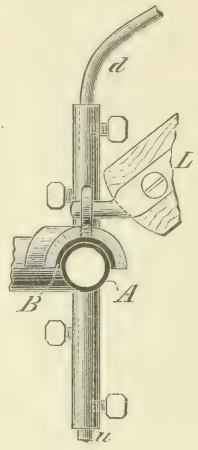
Fig. 9.



ist, deren jeder die Hälfte der Seilrinnen *d* und *d'* trägt und die durch eine Schraube *e* fest zusammengehalten werden. Die Kuppelung besteht ebenso, wie das Erdleitungsseil, aus Phosphorbronze. An die aus einander gewundenen Drähte *g* des letzteren am Ende der Erdleitung sind kleine Platinspitzen *h* angelöthet, die ein Oxydiren des in feuchtes Erdreich eingegrabenen Endes der Erdleitung verhindern sollen.

Zum Schlufs sei noch eine Einrichtung erwähnt, die sich speziell auf die Herstellung von Blitzableitern für Windmühlen mit drehbarer Kappe bezieht und die sich Kirchner in Kiel hat patentiren lassen (D. R.-P. No. 11195). Diese Einrichtung besteht in der Anordnung zweier kupferner Friktionsringe, welche unterhalb des Kronrades angebracht sind. Der eine derselben *A*, Fig. 10, ist auf vier Stützen unterhalb des Kronrades befestigt und besteht aus zwei Theilen von kreisförmigem Querschnitt, welche durch Schrauben mit einander verbunden sind. Dieser Ring ist hohl und mit einer Hülse versehen, welche zur Aufnahme des Leitungsdrahtes nach unten dient. Der zweite Ring *B* von halbkreisförmigem Querschnitt besteht ebenfalls aus zwei mit einander verschraubten Theilen und hat eine Hülse zur Aufnahme des oberen Leitungsdrahtes. Der Querschnitt dieses Ringes ist konzentrisch zu demjenigen des Ringes *A*, so dafs der Ring *B* auf letzterem reiterartig gedreht werden kann.

Fig. 10.



Durch die Reibung beider Ringe auf einander bei einer Drehung der Kappe, welcher der obere Ring *B* folgen mufs, wird eine sichere metallische Verbindung der oberen Drahtleitung mit der Erdleitung erreicht. Die Ringe sind so angebracht, dafs sie täglich beim Schmieren der stehenden Welle beobachtet werden können und also einer steten Kontrole betreffs ihrer Brauchbarkeit unterliegen.

Thermoelektrischer Apparat zur Messung von Temperaturen bis etwa 600° C.

Von SIEMENS & HALSKE.

Dieser Apparat, dessen Begründung längst bekannte Prinzipien bilden, besteht aus zwei oder mehreren Thermoelementen, einem Spiegelgalvanometer mit Zubehör, den Leitungen, einem Kästchen mit zwei Widerstandsrollen und einem Stöpselumschalter.

Jedes Thermoelement besteht (Fig. 1) aus einer eisernen Röhre, deren eines Ende durch Eisen verschlossen und mit einem im Innern der Röhre befindlichen Neusilberdraht hart verlöthet ist; das andere Ende besitzt einen Holzaufsatz mit zwei Klemmen, welche bez. mit dem Rohr und dem Neusilberdraht verbunden sind; zwischen dem Neusilberdraht und der inneren Rohrwandung befinden sich Thonröhrchen als Isolationsmittel.

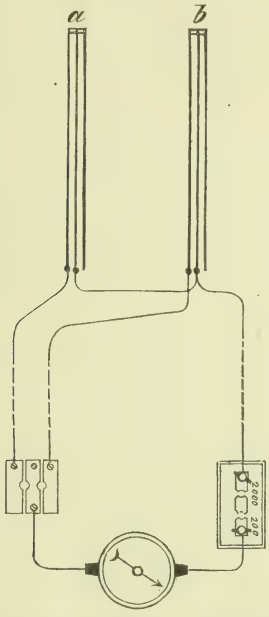
An der Beobachtungsstation werden das Spiegelgalvanometer nebst Zubehör, der Widerstandskasten und der Umschalter aufgestellt, an den Stellen, deren Temperaturen zu messen sind, die Thermoelemente. Diese Stationen können mehrere hundert Meter von einander entfernt sein.

Der Apparat giebt stets eine Temperaturdifferenz an, und zwar diejenige, die zwischen der Löthstelle und dem Kopfende (an welchem sich die Klemmen befinden) des Thermoelementes herrscht. Bei der in der Skizze 2 angegebenen Schaltung zur Messung der Temperaturen in *a* und *b* mifst man nicht diese Temperaturen direkt, sondern die bez. aufser Rechnung, vorausgesetzt, dafs sie wenig verschieden sind; diese Schaltung wird angewendet, wenn es nicht auf die absolute Höhe der Temperaturen, sondern nur auf die Differenz zweier Temperaturen, z. B. in Kaminen, in erhitzten Flüssigkeiten u. s. w. ankommt.

Bei festen Körpern, in welchen keine Löcher angebracht werden können, kann die Temperatur auch durch Anlegen der Löthstellen gemessen werden, wozu besondere Vorrichtungen beigegeben werden; in diesem Falle ist, unter gleichen Verhältnissen, die Temperaturdifferenz: Löthstelle—Kopfende ein konstanter Bruchtheil der Temperaturdifferenz: Körper—Kopfende.

Das Annehmen der Temperatur geschieht

Fig. 2.



Schaltung zur Messung der Temperaturen in a und b.

Fig. 1.

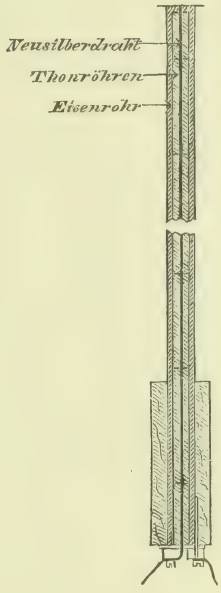
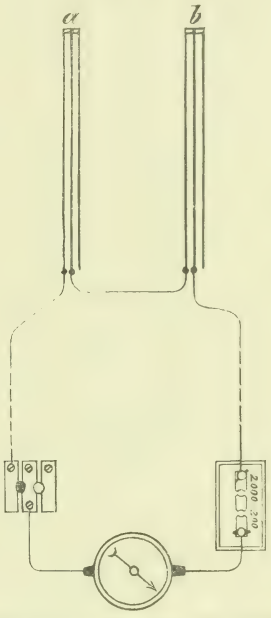


Fig. 3.



Schaltung zur Messung der Differenz der Temperaturen in a und b.

Differenzen zwischen den Temperaturen in *a*, bez. *b* und denjenigen am Kopfende der Thermoelemente; es müssen daher die an den Kopfenden der Elemente herrschenden Temperaturen durch Thermometer gemessen werden.

Auf diese Weise lassen sich nicht nur zwei Temperaturen, wie in obiger Schaltung angegeben, sondern beliebig viele Temperaturen, eine nach der anderen, von derselben Beobachtungsstation aus messen; das Einschalten eines Elementes geschieht durch das Einstecken des Stöpsels in das bez. Stöpselloch.

Wendet man die in der Skizze 3 angegebene Schaltung zur Messung der Differenz der Temperaturen in *a* und *b* an, so fallen die Temperaturen der Kopfenden der Elemente bei diesen Thermoelementen beinahe ebenso rasch, als bei einem Quecksilberthermometer, weil es nur auf die Erwärmung der Löthstelle ankommt.

Um den Apparat zur Messung von Temperaturen in einem gebräuchlichen Mafse, z. B. Graden Celsius, zu verwenden, müssen einige Normalversuche angestellt werden, wobei eine Löthstelle in siedendes Wasser, bez. schmelzendes Blei gebracht wird. Sind diese Bestimmungen angestellt, so läfst sich eine Tabelle berechnen, nach welcher jede zu messende Temperatur sich direkt aus dem Ausschlage des Galvanometers bestimmen läfst.

In denjenigen Fällen jedoch, in welchen es nicht auf den absoluten Werth der Temperaturen, sondern nur auf deren Messung in einem

beliebigen Mafse ankommt, wählt man einen Theilstrich der Galvanometerskala als Mefseinheit; die Anstellung von Normalversuchen ist in diesem Falle nicht nöthig und die Handhabung des Apparates sehr einfach. Zu diesen Fällen gehören die meisten der in der Technik vorkommenden.

Das elektrische Gewitter am 31. Januar 1881.

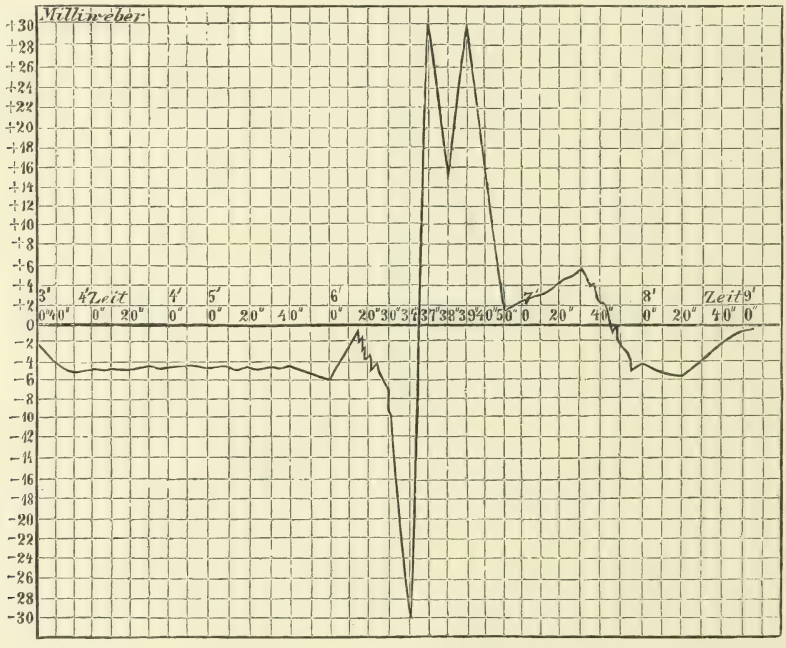
Von W. H. PREECE.

(Nach dem *Journal of the Society of Telegraph Engineers and of Electricians*, Bd. 10, S. 97).

Elektrische Gewitter, welche seit 1872 selten gewesen sind, haben sich wieder bemerkbar gemacht. Unter »elektrischen Gewittern« verstehe ich diejenigen aufsergewöhnlichen Erdströme, welche gelegentlich bedeutende Störungen auf den Telegraphenleitungen verursachen. Ich rede also nicht etwa von denjenigen normalen Erdströmen, über welche Herr Adams Mittheilung gemacht hat und welche zu jeder Zeit mehr oder weniger vorhanden sind. Der erste Gewittersturm ereignete sich am 11. und 12. August[1]) vergangenen Jahres, ein zweiter, jedoch von gröfserer Stärke, fand am 31. Januar d. J. statt. Beide waren ihrem Charakter nach kosmisch, und es wurde ihr Auftreten auf allen Welttheilen beobachtet.

Das elektrische Gewitter vom 31. Januar wurde zuerst um 3 Uhr Nachmittags beobachtet; es erreichte sein Maximum um 6 Uhr 40 Minuten Nachmittags und verschwand ungefähr um 9 Uhr Nachmittags. Es erneuerte sich um ungefähr 11 Uhr Nachmittags und verschwand wieder um 1 Uhr des nächsten Morgens. Die Ströme erreichten eine Stärke, wie sie meines Wissens nie vorher beobachtet worden ist. Zu Llanfair in Anglesey mafs man auf den Leitungen von London nach Irland 41,4 Milliweber, während man in Haverfordwest auf einer anderen irischen Leitung über 30 Milliweber fand. Die Beobachtungen auf letzterer Station waren so sorgfältig gemacht worden, dafs ich eine Karte, Fig. 1, davon entworfen habe, welche eine vortreffliche graphische Darstellung von der Dauer, Richtung und Stärke des elektrischen Gewitters giebt. Die Messungen wurden mit einer Tangentenboussole auf einer Leitung von Haverfordwest nach Valentia ausgeführt; beide Stationen nahmen Erdverbindung. Die Länge dieser Leitung beträgt 300 englische Meilen, ihr Widerstand 4000 Ohm. Die geographische Entfernung zwischen den beiden Erdverbindungen beträgt 220 Meilen. Die Kurve zeigt, dafs der Strom bis 6 Uhr beständig negativ bleibt; um diese Zeit fängt er an, sich in seiner Stärke beträchtlich zu verändern, wobei er um 6 Uhr 34 Minuten eine ansehnliche Stärke erreicht und plötzlich in entgegengesetzte Richtung umschlägt und in 3 Minuten zu derselben Stärke anschwillt, nämlich zu 30 Milliweber. Nachdem sie zwei Minuten lang gewechselt hat, verminderte sich seine Stärke bedeutend, und um 9 Uhr verschwand er. Der Maximalstrom zeigte, dafs in diesem Momente

Fig. 1.

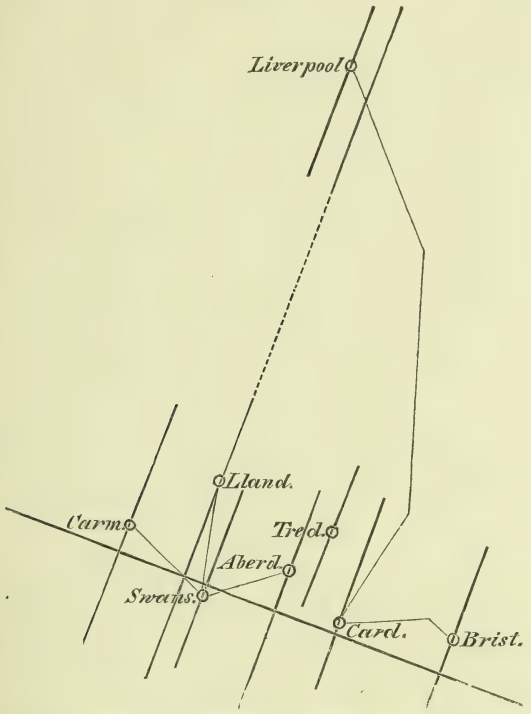


[1]) Vgl. S. 10. Die Red.

sich zwischen den beiden Erden eine Potentialdifferenz von 120 Volt ergab oder ein Potentialfall von 1 Volt auf 1,8 Meilen.

Die Messungen in Anglesey zeigten den Potentialfall zwischen Anglesey und London als ganz genau gleich grofs. Da nun Arbeitsströme im Durchschnitt ungefähr 10 Milliweber messen, so ist es einleuchtend, dafs aufsergewöhnliche Ströme von solcher Stärke einen störenden Einflufs auf die Telegraphenlinien gehabt haben müssen. In der That waren zur Zeit der Maximalstörung fast alle Leitungen vollständig unterbrochen, ausgenommen da, wo man zu metallischen Schleifenleitungen greifen konnte.

Fig. 2.



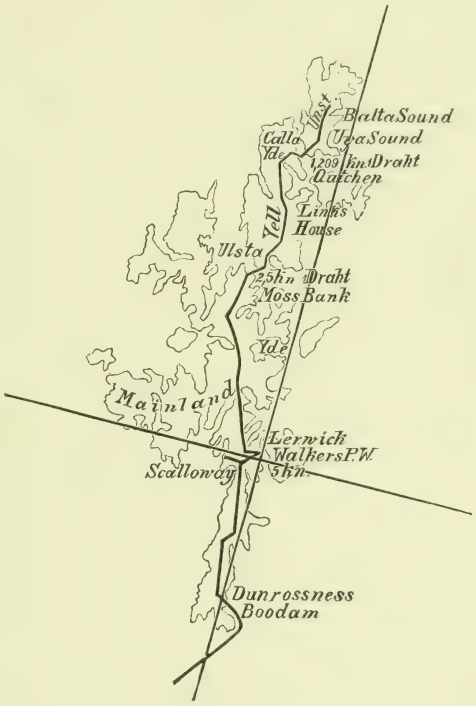
Carm. = *Carmathen.* *Swans.* = *Swansea.* *Card.* = *Cardiff.* *Lland.* = *Llandovery.* *Aberd.* = *Aberdare.* *Brist.* = *Bristol.*

Einige Beobachtungen zu Cardiff und Swansea setzen uns in den Stand, uns ein hübsches annäherndes Bild von der Vertheilung der gleichpotentialen Flächen zu machen und hieraus die Linie der gröfsten elektromotorischen Kraft abzuleiten. Ich habe dieselbe auf eine kleine Karte, Fig. 2, eingezeichnet.

Ferner gestatteten uns Berechnungen, auf derselben Karte die Potentialvertheilung als bedingt durch den Stand der Sonne zur Erde darzustellen. Es ist merkwürdig, wie diese Linien übereinstimmen. Ich fand genau dieselbe Uebereinstimmung am 4. Februar und 7. August 1872, bei den letzten elektrischen Gewittern von einiger Bedeutung. Ihre Genauigkeit wird ferner durch Beobachtungen bestätigt, welche zu Lerwick auf den Shetlandsinseln gemacht und ebenfalls auf einer Karte, Fig. 3, verzeichnet sind.

Ferner ist zu bemerken, dafs an demselben Tage eine Störung von ungewöhnlicher und beispielloser Gröfse in der Photosphäre der Sonne beobachtet wurde. Es ist ja gut bekannt[1]), dafs Sonnenflecken, Nordlichter, magnetische Störungen und Erdströme nicht allein zusammenfallen, sondern auch denselben Kreislauf innehalten, obgleich die Autoritäten über die genaue Dauer dieses Kreislaufes nicht ganz einig sind. Secchi in Rom bewies im Jahre 1872,

Fig. 3.



dafs starke Sonnenausbrüche mit heftigen magnetischen Gewittern und aufsergewöhnlichen Erdströmen zusammenfielen.

Fassen wir diese Thatsachen zusammen, so kann wohl kein besonderer Zweifel mehr darüber entstehen, dafs diese aufsergewöhnlichen Erdströme oder elektrischen Gewitter, wie ich es vorher ausgesprochen habe, in gewissen Störungen auf der Sonne ihren Ursprung haben.

---

[1]) Vgl. S. 49. Die Red.

Uebersicht der wichtigeren theoretischen und praktischen Neuerungen im Gebiete der Elektrizitätslehre aus dem Jahre 1880.

Von JOSEF KAREIS, k. k. österreich. Telegraphen-Offizial in Prag.

(Fortsetzung von Seite 216.)

Die galvanische Säule hat in einzelnen Exemplaren sehr wesentliche Vervollkommnung erfahren; für das Interesse, welches Fachkreise an dem Gegenstande nehmen, scheint der Umstand zu zeugen, dafs A. Niaudets Werk über die hydroelektrischen Batterien erst jüngst in Amerika ins Englische [1]) übertragen wurde, in einem Lande also, wo erst vor Kurzem der Versuch gemacht wurde, diese Elektrizitätsquellen in der Telegraphie durch Induktionsströme zu ersetzen. An wichtigeren Neuerungen in Konstruktion der Kette sind zu verzeichnen:

1. Slaters Element (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 25) ist ein Nickelkohleelement. Die negative Elektrode, Kohle, taucht in doppelt chromsaures Kali, welches die Aufsenzelle füllt. Die positive Elektrode, Nickel, befindet sich in verdünnter Schwefelsäure, die in der inneren Zelle enthalten ist. Die herauskrystallisirenden Nickelsalze repräsentiren den vierfachen Werth der Anlagekosten dieser Batterie, wobei der Strom in Bezug auf seinen Nutzeffekt noch nicht in Rechnung gestellt ist.

2. A. Niaudets Element (*Comptes rendus*, 89, S. 703). Ein Zinkkohleelement. Zink taucht in eine Kochsalzlösung, die in einem viereckigen Glase enthalten ist; die Kohle ist in Kohlenstückchen eingebettet und von Chlorkalk umgeben.

3. L. Ponci (*Natura*, III, S. 402) stellt ein Zinkkohleelement mit zirkulirender, aus 200 g chromsaurem Kali, 21 g Wasser und 11 g käuflicher Schwefelsäure bestehender Füllung her.

4. R. C. Andersons Patentbatterie besteht ebenfalls aus Zinkkohleelementen von bedeutender elektromotorischer Kraft (2,15 Volts); sie liefert intensive, besonders für Beleuchtungszwecke benutzbare Ströme. Die Füllung der Batterie enthält Oxalsäure in Verbindung mit einer Chrom oder Chromsäure enthaltenden Mischung (Zeischrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 350).

5. Das Reynier'sche Element (siehe Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 376).

6. L. Maiches Kette ist ein Zinkkohleelement von eigenthümlicher Anordnung: die angewandte Gasretortenkohle ist zerkleinert und durch Tränkung mit einer Lösung von 10 Theilen Platinchlorid und 90 Theilen Wasser »platinisirt«. Das Zink als positive Elektrode wird von einer Schale getragen, welche nicht auf dem Boden des Gefäfses aufruht, sondern von einer Kautschukröhre gehalten wird, durch welche ein Platindraht zu einer der Polschrauben führt. Die Schale enthält Quecksilber, in welches der Poldraht taucht. (Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 377).

7. F. Wöhler (Göttinger Nachrichten, 14. Juli 1880, S. 441) beschreibt ein aus zwei Aluminiumcylindern bestehendes Element. Die Elektroden, durch ein Diaphragma geschieden, tauchen einestheils in sehr verdünnte Salzsäure oder Natronlauge und andererseits in konzentrirte Salpetersäure.

Zu erwähnen wären noch: die Uelsmann'sche Verbesserung des Zinkeisenelementes (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 396) und die von Agassis bewirkte Aenderung der Füllung bei den Bunsen'schen Elementen (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 318.)

Ferner Byrnes pneumatische Batterie (*Lumière electrique* VIII, 1. Januar 1880, S. 318) und die Batterie von Moser (Wiedemanns Beiblätter 1880, Heft 1), sowie die von Wilson (*Annales télégraphiques*, Mai 1880).

Die sekundären Batterien, welche wie bereits erwähnt, Gaston Planté zum Gegenstand einer sehr interessanten Monographie gemacht, finden jetzt häufigere Anwendung. [1]) Einer derselben geschieht in diesen Blättern (I, S. 124) Erwähnung; ferner bedient sich Achard bei seiner elektrischen Bremse der intensiven Wirkungen der sekundären Ströme. D'Arsonval (*Comptes rendus*, 90, S. 166) konstruirt sekundäre Elemente aus einer mit Bleistaub umgebenen Kohlen- und einer Zinkplatte. Die elektromotorische Kraft des Elementes ist sehr bedeutend: sie beträgt 2,1 Volts.

Eine leichter herstellbare sekundäre Batterie konstruirt Sauvage Henri [2]) und zwar aus Kohlenelektroden; die gelieferten Ströme sind nicht so intensiv, wie die der aus Bleiplatten konstruirten Batterien Plantés, sie dauern jedoch etwas länger an. Die angewandte Kohle ist solche, wie sie aus jedem Gaswerk leicht erhältlich ist; dieselbe wird zum besprochenen Zweck auch ganz leicht präparirt. Verbesserungen in dieser Richtung geben auch Houston und Thomson im *Engineer*, 1880, S. 120, an. Ferner wären die Faure'schen Kondensatoren, Elektrotechnische Zeitschrift, II, S. 186, zu erwähnen.

Alle die angeführten neuen Elementformen haben ihre Entstehung zumeist dem Streben nach gröfserem Nutzeffekt der galvanischen Säule zu danken. Die dauernde Gleichmäfsigkeit in der Wirkung der Batterien hat ihr gröfstes Hindernifs im Auftreten der galvanischen Polarisation. Prof. F. Exner hat auch diese Erscheinung neuerdings eingehend studirt und als

[1]) A. Niaudet, *Elementary treatise on electric batteries.* Uebersetzt L. M. Fischbach. 8°. New-York.

[1]) Genau beschrieben sind dieselben in der Elektrotechnischen Zeitschrift, II, S. 56.

[2]) *Secondary batteries with Carbon electrodes. Telegraphic Journal*, VIII, S. 261, 269.

Ergebnifs seiner diesfälligen Beobachtungen zwei Aufsätze: »Die Elektrolyse des Wassers« und »Ueber die Natur der galvanischen Polarisation« veröffentlicht. Die Polarisation als Ursache der die Konstanz der Ketten beeinträchtigenden Erscheinungen tritt dort auf, wo sich Sauerstoff gelöst im Wasser befindet. Die elektromotorische Kraft eines Elementes mit blos einer Flüssigkeit erscheint daher constant, da sie von der Polarisation des negativen Poles nicht beeinflufst wird. Wird in einer Smee'schen Kette das Platin durch ein anderes Metall ersetzt, dann wird die elektromotorische Kraft nicht geändert, wenn das substituirte Metall seinerseits keine chemische Wirkung veranlafst.

Die Polarisation in derjenigen Form der Kette, bei welcher Platin in Anwendung tritt, ist der Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd zuzuschreiben.

Auch hier also sieht Prof. Exner als Ursache der den ursprünglichen Strom hemmenden Polarisation chemische Wirkungen an.

In das hier besprochene Erscheinungsgebiet scheinen auch die Versuche zu gehören, welche Prof. D. E. Hughes (*Nature*, 21, S. 602, 1880) mit Eisen- und Stahldrähten, die in angesäuertes Wasser getaucht wurden, angestellt hat.

Ueber Lichtentwickelung während der Elektrolyse ist an anderer Stelle dieser Zeitschrift (I, S. 400) das Nähere zu finden.

Die mannigfachen Angaben, welche über die Geschwindigkeit der Elektrizität existiren, sind durch Prof. A. v. Ettinghausen [1]), welcher eine Bestimmung der absoluten Geschwindigkeit fliefsender Elektrizität aus dem Hall'schen Phänomen vornahm, um eine neue vermehrt worden.

Die von Hall in Baltimore beobachtete Erscheinung besteht in einer Ablenkung der Linien gleichen Potentials in einer sehr dünnen Goldplatte, die von einem konstanten galvanischen Strom durchflossen wird, mittels der Einwirkung eines starken Magnetes; diese Ablenkung manifestirt sich in einer elektrischen Differenz der ins Auge gefafsten Stellen jener Stromlinien, welche durch ein sehr empfindliches Galvanometer bestimmt werden kann.

Boltzmann hatte zuerst den Gedanken, dafs man unter gewissen Bedingungen aus obiger Erscheinung die Geschwindigkeit, mit welcher die Elektrizität die Goldplatte durchfliefst, berechnen könne.

A. v. Ettinghausen stellte nun durch eine Reihe von Messungen die fragliche Gröfse mit dem zwischen 1,12 mm bis 2,24 mm schwankenden Werthe fest; dieselben sind in den aus Halls Angaben abgeleiteten Grenzwerthen eingeschlossen.

[1]) Zeitschrift für angewendete Elektrizitätslehre, II, S. 283.

Dafs die Elektrizitätsbewegung eine so geringe Geschwindigkeit haben solle, wird Anfangs sehr auffällig erscheinen. Man mufs eben zwischen der in Frage stehenden und jener Geschwindigkeit streng unterscheiden, womit sich elektrische Impulse fortpflanzen. Wird eine Röhre mit einer leicht beweglichen Flüssigkeit gefüllt, so wird der an einem Ende derselben ertheilte Impuls fast momentan am anderen Ende wahrnehmbar sein, während das Fortschreiten der Flüssigkeit selbst sehr langsam vor sich gehen mag.

Die mannigfachen Wirkungen des galvanischen Stromes bilden noch immer den Gegenstand eingehendster Studien.

Ueber ein eigenthümliches Verhalten von Kupferdraht, dessen galvanischer Widerstand durch Ströme, die ihn durchflossen, geändert wird, berichtet W. H. Preece (*Telegraphic Journal*, S. 344).

Eine der interessantesten Feststellungen bildet das Ergebnifs experimenteller Untersuchungen über die vom galvanischen Strom bewirkte Aenderung der absoluten Festigkeit einzelner Drähte durch Prof. G. Hoffmann (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 155). Anwendung von der gefundenen Fähigkeit des Stromes könnte vielleicht zur Festigung eiserner Pfeiler, Träger, Traversen u. s. w. gemacht werden.

Aehnliche Experimente hat A. S. Kimball gemacht; er fand, dafs, wenn er durch Umleiten einer stromführenden Spirale einen Eisenstab bis zur Sättigung magnetisirte, derselbe eine Festigkeitszunahme von 0,9 % aufwies (Sillimans Journal, 18, S. 99).

E. Piazzoli (*Rivista scientifica*, 12, S. 38) findet eine Vermehrung der Zähigkeit von Eisendrähten beim Magnetisiren. Ueber Verstärkung der Adhäsion zweier sich berührender Metalle durch den Strom berichtet die Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 400.

Die Dimensionen von Eisenstäben erleiden bei der Magnetisirung ebenso Aenderungen, wie der Kohäsionszustand derselben. Durch eine äufserst sinnreiche Vorrichtung, nämlich durch Anbringen eines Spiegels an die Stäbe, welche von Glasröhren umgeben sind, um die Kupferdrähte gewickelt worden, hat man eine Verlängerung bemerkt. Zur Beobachtung der Verlängerungen bediente sich A. Righi einer Skala und des Fernrohres; man fand bei Anwendung einer Batterie von acht Bunsen'schen Elementen an Stäben von 1,4 m Länge, von 16 mm, 7 mm, 6 mm und 3 mm Dicke die Längenzunahme den Stromintensitäten proportional [1]) (*Nuovo cimento*, 7, S. 97).

[1]) Derselbe Autor bespricht eine interessante Erscheinung von remanentem Magnetismus. Wird ein im Verhältnifs zu seinem Durchmesser kurzer Stahlstab durch eine Spirale magnetisirt, so ist im Gegenhalte zum temporären der remanente Magnetismus um so schwächer, je kürzer der Stab gemacht wird; übersteigt man bei Verkleinerung der Länge eine gewisse Grenze, dann weiset der remanente Magnetismus eine in Bezug auf den permanenten umgekehrte Polarität auf.

Die galvanische Induktion hat durch Konstruktion der Induktionswaage und des Sonometers von dem genialen Erfinder des nach ihm benannten Typendruckapparates D. E. Hughes eine vielversprechende Anwendung erfahren. Die Vorrichtung ist bereits im Vorjahre Gegenstand vielfacher Beschreibung und Erörterung gewesen.

Neuerdings wies Chandler Roberts (*Philosophical magazine*, 8, S. 551) auf die Analogie hin, welche bei Kupferzinnlegirungen in Bezug auf ihre Leitungsfähigkeit für Wärme und ihre Wirkung auf die Induktionswaage stattfindet.

O. Lodge (*Philosophical magazine*, 8, S. 551) bestimmte mittels der Induktionswaage die spezifischen Leitungswiderstände der eben genannten Legirungen und entwickelt in derselben Zeitschrift (9, S. 123) die Theorie des Apparates.

Ueber magnetische Kreise in magnetelektrischen Maschinen bringt Lord Elphinstone (*Telegraphic Journal*, VIII, 134 und 149) Folgendes vor: Der Schliefsungskreis einer elektromagnetischen Spirale zeigt, wenn derselbe nach dem Durchgange des magnetisirenden Stromes unterbrochen wird, einen Funken beim Abreifsen des Ankers von dem Kern; wird vor dem Abreifsen ein kleiner Elektromagnet in diesen Kreis eingeschaltet, so zeigt sich derselbe magnetisch und zieht einen in der Nähe befindlichen Anker an; diese letztere Magnetisirung wird um so kräftiger, je rascher das Abreifsen erfolgt. Auch genügt der blofse Druck oder Zug an dem ersteren Elektromagnet, um einen Induktionsstrom hervorzurufen. Die Tragkraft der Magnete wächst, wenn die Magnetisirung wiederholt wird, und bei längerer Dauer derselben.

Die bedeutenden Wirkungen alternirender Ströme der elektromagnetischen Maschine von de Meritens, namentlich die Bildung eines Lichtbogens zwischen einer Elektrode und einer Flüssigkeit, sowie die Lichterscheinungen in Gasen sind von J. Dewar und W. Spottiswoode in *Proceedings Royal Society*, 30, 170 bis 178, 1880 beschrieben.

Elektromagnetisches Gyroskop.[1]) W. de Fonvielle und D. Lontin haben elektromagnetische Rotation von längerer Dauer an einer, von den Erfindern Gyroskop benannten Vorrichtung auf folgende Weise erzielt: Eine Nadel oder ein sternförmiges oder auch ein aus Sektoren bestehendes Rad von weichem Eisen wird auf einer inmitten eines Multiplikatorrahmens stehenden Spitze balancirt. Ueber dem Rahmen befindet sich, konaxial mit dem Stützpunkte des in Rotation zu setzenden Körpers, ein Magnet mit nach unten gekehrten Schenkeln. Werden gleiche und alternirende Ströme eines Induktoriums durch die Multiplikation gesendet, wenn man den Magnet abgehoben hat, so beginnt (zuweilen erst nach einem seitlichen Anstofs) die Nadel oder das Rad zu rotiren; wird der Magnet aufgesetzt, so wird die Bewegung beschleunigt, wenn die Schenkel in der Längenrichtung des Rahmens stehen; mit dem Verlassen dieser Stellung verlangsamt sich die Rotation, bis sie bei rechtwinkliger Lage der Pole ganz aufhört. Je weicher das Eisen, desto gröfser die Geschwindigkeit der Bewegung.

De Fonvielle und Lontin schreiben die Erscheinung der Magnetisirung der Eisenmoleküle ferner der alternirenden Schwächung und Stärkung durch den Strom zu; Jamin (*Comptes rendus*, 90, S. 839) dagegen sucht die Ursache in der permanenten Magnetisirung der Eisenscheibe und in der Entstehung eines senkrecht zu der Richtung des multiplizirten Stromes verlaufenden Induktionsstromes. Hierdurch entstehe eine Drehung, die so lange andauere, bis die Magnetpole der Scheibe mit denen des Hufeisens gleich gerichtet sind; der folgende induzirende Strom ist schwächer, hebt also die Wirkung des ersten nicht auf. Bei Abwesenheit des Magnetes genüge der Einfluss des Erdmagnetismus zur Hervorrufung der, allerdings schwächeren, Bewegung.

De Fonvielle macht dagegen geltend, dafs die Rotation auch bei ganz gleichen alternirenden Strömen, ebenso bei Einwirkung eines ununterbrochenen primären Stromes, oder wenn blos gleichgerichtete Induktionsströme angewendet werden, fortdauere. (Wir erlauben uns, auf die Aehnlichkeit zwischen der hier besprochenen Vorrichtung und dem »phonischen Rad« von Paul la Cour, Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 185, hinzuweisen.) Werden zwei derartige Rotationsapparate in den Schliefsungskreis eines Induktoriums eingeschaltet, so ist die Rotation derselben langsamer, als die des einzelnen; bei Umkehrung der Pole rotirt das Rädchen in entgegengesetzter Richtung.

In die Aufzählung theoretischer Erörterungen mögen auch diejenigen Eingang finden, welche zwei Lieblingsobjekte der Gegenwart betreffen.

Telephon und Mikrophon nehmen noch immer das regste Interesse der wissenschaftlichen Welt in Anspruch. Während ersteres als Mefsinstrument in vielfacher Weise benutzt wird, z. B. als Differenzialtelephon, nach Anologie des Differenzialgalvanometers (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 328), zur Messung der Torsionsbeanspruchung von Triebwellen (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 329) und anderen, im Gange dieser Ueberschau erwähnten oder noch zu erwähnenden Zwecken, bildet auch das Mikrophon

[1]) *Comptes rendus*, 90. S. 800, 910, 969, 1880.

den Gegenstand vielseitiger Untersuchungen. Im *Telegraphic Journal*, Bd. VII, No. 162 und 165, sowie Bd. VIII, No. 166, giebt Dr. Julian Ochorowicz eine ausführliche experimentell begründete Theorie des Instrumentes; danach scheint die Wirksamkeit des Mikrophons mit der Anzahl der sich berührenden Punkte seiner Bestandtheile und mit der Stromstärke zu wachsen, während der Druck, welcher die Theile des Mikrophons an einander preſst, auf die Funktionsfähigkeit desselben nicht von Einfluſs sein mag.

Für die Theorie des Mikrophons werden wohl nachfolgende Untersuchungen von Wichtigkeit sein.

Der Widerstand, welchen Kohle je nach dem darauf geübten Druck dem galvanischen Strom entgegensetzt, und die Verwerthung dieser Eigenschaft durch Siemens, Hughes, Edison, Righi u. s. w. haben das Studium der Physiker noch weiter in Anspruch genommen. Professor R. Ferrini (Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 240 und Elektrotechnische Zeitschrift, II, S. 33), prüfte die verschiedenen Kohlengattungen sowohl im massiven als im pulverisirten Zustande auf dieses Verhalten hin. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen sind in genannter Zeitschrift graphisch dargestellt und diskutirt; je dichter die Kohle und je härter, desto geringer sind die Variationen.

Aehnliche Experimente haben A. Naccari und S. Pagliani mit der Absicht angestellt, die Leitungsfähigkeit der Kohle unter zwei Gesichtspunkte zu ordnen, und zwar war festzustellen, wie sich diese Eigenschaft bei Aenderung des Druckes einerseits und andererseits bei veränderter Innigkeit der Kontakte umwandle. Der letztere Umstand scheint auf die fraglichen Beziehungen gröſseren Einfluſs zu üben, als der erstere (*Nuovo Cimento*, 7, S. 120; 1880).

Einer der wichtigsten Abschnitte der modernen Handbücher ist jener, welcher von den Messungen handelt; nachfolgende Angaben beziehen sich auf Untersuchungen, welche in dieser Richtung den Fortschritt des Jahres markiren. Zur galvanischen Kalibrirung von Drähten, um solche mit einem in ihrer ganzen Länge gleichmäſsigen Widerstande zu erhalten, bedienen sich die Herren Strouhal und Barus (*Journal télégraphique*, IV, S. 748; 1880) eines ähnlichen Verfahrens, wie es bei der Kalibrirung von Thermometerröhren angewendet wird.

Die Graduirung eines Drahtes für elektrische Messungen bewirkt G. A. Maggi (*Natura*, 3, S. 423; 1879) mittels Einschaltens desselben in die Wheatstone'sche Brücke.

Von diesem wichtigen Meſsinstrumente hat Dr. J. A. Fleming eine verbesserte Form zur Vergleichung von Widerstandsrollen (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 3, 1880) angegeben. Die groſse Wichtigkeit, welche den Quantitätsbestimmungen innewohnt, hat nicht allein eine Reihe korrektiver Umgestaltungen und Aenderungen an bereits vorhandenen Meſsapparaten hervorgerufen, sondern auch die Erfindungen auf diesem Gebiete befördert. Die erst vor einigen Jahren festgestellten »*British association units*« werden einer Ueberprüfung unter der Obhut eines Komités unterzogen, dem die tüchtigsten Fachmänner Englands eingereiht sind.

Die Meſsinstrumente, welche in dieser Zeitschrift (I, S. 197) beschrieben worden, sind zur Bestimmung von groſsen Elektrizitätsmengen geeignet; auch die Hipp'sche Bussole (Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 64) eignet sich zu diesem Zwecke.

Obachs Bussole, deren unterscheidende Einrichtung darin bestand, daſs der sonst an Tangentenboussolen feststehende Ring beweglich gemacht wurde, hat von J. Rapieff eine wesentliche Verbesserung erfahren. Dieselbe besteht in der Anwendung eines festen und eines beweglichen Ringes (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 255). In der Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre (II, S. 131) benennt der Erfinder des ursprünglichen Instrumentes (weil die gemessenen Stromstärken bei verschiedenen Neigungswinkeln der Ringe und gleichen Ablenkungen sich wie Sekanten, bezw. wie Kosekanten der Neigungswinkel verhalten) den Apparat eine »Sekantenbussole«.

Eine selbstregistrirende Galvanometernadel hat G. M. Hopkins (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 390, Elektrotechnische Zeitschrift, II, S. 145) konstruirt.

Zur Messung starker Ströme eignet sich das von Walter N. Hill (Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 155) angegebene Elektrodynamometer; dasselbe ist nach dem zu absoluten Angaben am besten geeigneten Weber'schen Instrument gebildet, zu genauen Messungen jedoch nicht verwendbar.

Marcel Deprez (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 185) hat ein sinnreiches, ebenfalls zu Angaben bei starken Strömen sehr geeignetes Galvanometer konstruirt. Im Wesentlichen besteht dasselbe aus mehreren an einander gereihten Magnetstäben, die um eine horizontale, im Galvanometerrahmen gelagerte Axe drehbar sind; der Multiplikationsrahmen selbst ruht auf einem starken Hufeisenmagnet. Eine Aluminiumnadel zeigt auf einem Gradbogen die Drehung des Magnetstabsystems an. Deprez hat auch ein Dynamometer angegeben. Dasselbe besteht aus einer beweglichen Drahtrolle, welche in einer drehbaren aufgehängt ist. Die vom Strom ge-

leistete Arbeit kann aus der Ablenkung der erstgenannten Rolle direkt abgelesen werden.

Endlich empfiehlt zu Widerstandsmessungen in Elektrolyten (Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 303) Prof. Kohlrausch einfache Apparate und Methoden, wobei das Telephon als Strommesser mit bestem Erfolge angewendet wird. Die Angaben der Messungen beziehen sich meist auf Ohm, Volt und Farad. — Eine Umrechnung elektrostatischer in elektromagnetische Einheiten findet sich in *Telegraphic Journal*, VIII, S. 341. Ueber geeignete Mefsmethoden, namentlich über solche, wie sie für Zwecke der Praxis, insbesondere der Telegraphie, brauchbar sind, berichtet diese Zeitschrift, I, S. 340.

Schliefslich sei noch der Funkenchronographen erwähnt (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 346 und 405). Für das Bedürfnifs nach Vervollkommnung dieser wichtigen Instrumente spricht die relativ grofse Menge der bei dieser Gattung von Mefswerkzeugen auftauchenden Verbesserungen.

Die Beziehungen zwischen Licht und Elektrizität sind seit langer Zeit ein Lieblingsgegenstand physikalischer Forschung. Von Faradays Entdeckung der Drehung der Polarisationsebene zwischen den Polen eines Elektromagnetes ab ist eine Reihe von Untersuchungen in dieser Richtung zu verzeichnen, welche alle den Zusammenhang der beiden Naturkräfte darthun.

Das praktisch glänzendste Ergebnifs dieser Erkenntnifs bildet die Erfindung des Photophons.[1]) Das Zusammenwirken von Licht, Schall und Elektrizität in dem bewunderungswürdigen Apparat ist ein neuer und glänzender Beleg für die Lehre von der Umwandlungsfähigkeit einer Kraftform in die andere.

Das Photophon wird in neuester Zeit in mannigfachster Weise abgeändert; in allen Formen wird die bekannte Eigenschaft des Selens (dafs sich seine Leitungsfähigkeit für Elektrizität unter dem Einflusse von Licht bedeutend ändert) verwerthet. Die einzige Anwendung, die früher von diesem eigenthümlichen Verhalten des Selens gemacht wurde, bestand in der Konstruktion des elektrischen Photometers durch Dr. Siemens.

Tyndalls Untersuchungen über den Gegenstand ergeben, dafs die verändernde Wirkung nicht von Licht-, sondern von Wärmestrahlen herrühre. Die von Bréguet, Mercadier, Röntgen, Preece, Tainter und Bell selbst dem Gegenstande zugewendeten Bemühungen (vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, II, S. 95 und 198) sichern demselben eine auch für praktische Zwecke dienende Verwerthung.

Die elektromagnetische Theorie des Lichtes, wie sie Clerk Maxwell anstellte, läfst sich in die Worte zusammenfassen: »Das Licht selbst ist eine elektromagnetische Erscheinung.«

Es bildet die Zusammenfassung der wissenschaftlich geprüften Einwirkungen der beiden Kräfte auf einander ein eigenes, in rascher Erweiterung begriffenes Kapitel der Elektrizitätslehre. Wir benennen es mit dem Namen: »Elektrooptik«.

Die bekannte Erscheinung, dafs eine Glasplatte, welche von einem elektrischen Funken durchschlagen worden ist, optisch doppelbrechende Eigenschaften erhalten hat, liefs bereits 1873 Röntgen die Frage stellen, ob schon die vor der Entladung auf die Glastheilchen einwirkenden starken elektrischen Kräfte eine ähnliche Wirkung in Beziehung auf das Licht hervorbringen.

Infolge dessen wurde von Kerr, Gordon und Makenzie eine Reihe von Versuchen mit Glasplatten ausgeführt und veröffentlicht. Röntgen selbst erhielt bei seinen Versuchen negative Ergebnisse und kam von der Idee, feste Körper zu Objekten seiner Experimente zu machen, aus dem Grunde ab, weil bei denselben möglicherweise mechanische und thermische Wirkungen das Prüfungsresultat beeinträchtigen könnten.

Kerrs Veröffentlichungen (*Philosophical Magazine*, 50, S. 337, 446; 1875) bestätigten die von Röntgen ausgesprochenen Ansichten. Die von Maxwell, beziehungsweise Helmholtz veranlafsten Untersuchungen Gordons und Mackenzies erfolgten (bezw. 1876 und 1877) später.

Kerr wies nun im Jahre 1879 (*Philosophical Magazine*, 8, S. 85, 229; 1879) die durch Elektrizität hervorgebrachte Doppelbrechung in Flüssigkeiten von sehr geringem Leitungsvermögen nach; er untersuchte auf diese Weise 27 sehr schlecht leitende Flüssigkeiten. Dieselben lassen sich in zwei Klassen theilen, in positive und negative; die ersteren verhalten sich wie Glasplatten, die in der Richtung der Kraftlinien gedehnt, die anderen wie solche, die in dieser Richtung komprimirt sind. Die Intensität der doppelbrechenden Wirkung zeigte sich für jede Flüssigkeit verschieden und wuchs mit der zwischen den Zuleitungsenden bestehenden Potentialdifferenz.

Röntgen selbst wiederholte vorerst die Kerr'schen Experimente, indem er sich einer Winter'schen Elektrisirmaschine und einer Natronflamme hierzu bediente. Die Zuleitungsdrähte der Elektrizitätsquelle endigten in Kugeln, welche 0,2 bis 0,3 cm von einander abstanden; der eine Draht war zum Konduktor der Maschine, der andere zum Reibzeug, beziehungsweise zur Erde geführt. Die Gefäfse, in

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 391 und II, S. 95 und 148.

welchen die zu untersuchenden Flüssigkeiten sich befanden, waren 5 cm hoch, 2,5 cm breit und 2,5 cm tief. Das von besagter Natronflamme durch einen Nicol zwischen die Kugeln durchgesandte Licht wurde durch einen zweiten Nicol analysirt, der auf dunkel gestellt war. Nach einigen Drehungen der Maschine zeigte das Gesichtsfeld eine überraschend intensive Erhellung, wenn der Schnitt des Polarisators mit der Vertikalen einen Winkel von 45° machte; diese Erhellung schwand sogleich, wenn der Konduktor zur Erde abgeleitet wurde.

Nach zweckmäfsig bewirkten Aenderungen der Versuchsbedingungen zeigten die Doppelbrechungserscheinungen noch deutlichere Momente, welche in verstärktem Mafse hervortraten, wenn zwischen Analyseur und Gefäfs eine durch geeignete Vorrichtungen gepreſste Glasscheibe gestellt wird.

Nach der Richtung des Druckes auf dieses Glas ändern sich die Lichterscheinungen; ebenso zeigen sich erhebliche Verschiedenheiten bei Abänderungen der Elektroden.

Als Ergebnifs seiner Untersuchungen stellt Röntgen folgenden Satz auf:

Das unter den bezeichneten Umständen durch Schwefelkohlenstoff gehende Licht erleidet infolge der elektrischen Einwirkung Aenderungen, welche den durch gewöhnliche Doppelbrechung erzeugten vollständig ähnlich sind. Die Schwingungsrichtungen des Lichtes im Schwefelkohlenstoff fallen an jeder Stelle zusammen mit den Richtungen der durch diese Stellen gehenden Kraftlinien und mit den Richtungen, die dazu senkrecht sind.

Die Intensität dieser Doppelbrechung ändert sich von Stelle zu Stelle im elektrischen Felde mit der elektrischen Kraft und wächst mit der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden.

Ob durch Druckdifferenzen bei Flüssigkeiten und dadurch erzeugte Strömungen Doppelbrechungserscheinungen hervorgerufen werden, war nach den in zähflüssigen Substanzen von Mach und Maxwell beobachteten Thatsachen fragwürdig. Die danach angestellten Experimente führen Röntgen zu anderen Vermuthungen über den Einfluſs von Elektrizität auf Licht.

Schliefslich untersuchte Röntgen noch den Einfluſs von bewegter Flüssigkeit auf den elektrooptischen Effekt; derselbe war ein sehr bedeutender und drückt sich in der Aenderung der Lage der Lichtschwingungsrichtung aus.

Ueber die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in Gasen hatten A. Kundt und W. C. Röntgen im Vorjahre gemeinsame Untersuchungen angestellt und in Wiedemanns Annalen beschrieben. Die Arbeit wurde im Jahre 1880 von A. Kundt mit Benutzung einer Gramme'schen Maschine fortgesetzt (Wiedemanns Annalen, Bd. X, Heft 2, S. 257). Vorerst zeigte sich, dafs Stromschwankungen der Elektrizitätsquelle, welche in Unregelmäfsigkeiten im Kontakt der Schleiffedern oder der Rotation der Maschine ihren Ursprung hatten, durch Verrückung des schwarzen Streifens aus der Mitte des Spektrums nachgewiesen werden konnten, so dafs Verfasser vorschlägt, sich dieser Methode zur Untersuchung von Intensitätsänderungen sehr starker Ströme zu bedienen, und zwar deswegen, weil die Bewegungen des schwarzen Streifens im Spektrum den Stromschwankungen momentan folgen, während jeder strommessenden Magnetnadel Trägheit zukommt.

Was die Resultate der Untersuchungen selbst betrifft, so zeigten Wasserstoff, Stickstoff und atmosphärische Luft dasselbe Drehungsvermögen für polarisirtes Licht. Sauerstoff dreht etwas weniger als diese Gase. Kohlenoxydgas zeigte das höchste Drehungsvermögen unter den fünf untersuchten Gasen.

Die Versuche, welche die Lichteinwirkungen auf Elektrizitätsquellen und die Fortleitung dieser Wirkungen auf gröfsere Distanzen zum Gegenstande haben, durch Senlicq und Perosino zuerst angestellt, führten bis jetzt nicht zu praktisch brauchbaren Ergebnissen. Dasselbe Problem beschäftigt die Professoren Perry und Ayrton, Shelford Bidwell und wohl noch andere Forscher.

Die von Minchin angestellten und im *Telegraphic Journal*, Jahrgang VIII, S. 309 beschriebenen photoelektrischen Versuche basiren auf der Beobachtung, dafs ein Strom entsteht, wenn Licht auf eine lichtempfindende Platte auffällt. Diesen Strom leitet der Erfinder durch einen Draht zu einer im Dunkeln gehaltenen präparirten Platte, welche unter gewissen Umständen eine der Lichteinwirkung auf die erstgenannte Platte analoge Veränderung aufweist.

Aehnliche Untersuchungen hat, nach vorhergängigen Experimenten Pacinottis, Hankel (Wiedemanns Annalen, I, S. 421) angestellt. Hierauf wären die Arbeiten E. Becquerels zu erwähnen und die von H. Pellat (*Comptes rendus*, 89), letzterer untersucht die Wirksamkeit der verschieden brechbaren Lichtstrahlen auf die elektromotorische Kraft von Elementen.

Ueber die Umwandlung der Elektrizität in bewegende Kraft und Fortleitung derselben sind gerade in dieser Zeitschrift (vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, II, S. 134 und 170) die werthvollsten und umfassendsten Aufklärungen mitgetheilt worden, so dafs wir glauben, es an diesem Hinweise genügen lassen zu können.

(Fortsetzung im nächsten Hefte.)

AUSSTELLUNG UND KONGRESS IN PARIS.

Der als Tag der Eröffnung der **internationalen Ausstellung für Elektrizität** festgesetzte 1. August ist bereits nahe herangerückt, und dem Vernehmen nach wird unter der umsichtigen Oberleitung des Herrn General-Kommissars G. Berger mit allen Kräften daran gearbeitet, dafs die Eröffnung der Ausstellung auch wirklich an diesem Tage stattfinden kann. Der zum Kommissar des Deutschen Reiches ernannte Herr Geheime Ober-Regierungsrath Elsasser ist bereits seit einiger Zeit in Paris anwesend, um die Vorbereitungs- und Ausschmückungsarbeiten in den den deutschen Ausstellern überwiesenen Theilen des weiten Ausstellungsraumes an Ort und Stelle zu überwachen und zu leiten, dann auch den Ausstellern und den Besuchern der Ausstellung mit Rath und That an die Hand zu gehen und ihre berechtigten Interessen mit Nachdruck zu vertreten. Seine Wohnung hat er Rue Rabelais No. 8 genommen.

Der Elektrotechnische Verein hat, wie aus den geschäftlichen Mittheilungen auf S. 44, 83, 122, 193 und 194 noch in Erinnerung ist, von Anfang an in klarer Erkenntnifs der Bedeutung und Wichtigkeit, welche die Ausstellung und der Kongrefs auch für Deutschland haben, mit voller Kraft dafür gewirkt, dafs die deutsche Elektrotechnik und die deutsche Wissenschaft eine würdige Vertretung finde, damit die Ausstellung die rege Thätigkeit Deutschlands auf dem Gebiete der reinen und angewandten Elektrizitätslehre wiederspiegele und den zahlreichen hervorragenden deutschen Leistungen aus Vergangenheit und Gegenwart gerechte Anerkennung nicht versagt bleibe.

Der Elektrotechnische Verein hat sich selbst in die Zahl der Aussteller eingereiht. Freilich hat leider bei der Kürze der dazu verfügbaren Zeit von der ursprünglich beabsichtigten (vgl. S. 122) ausführlichen Darstellung der historischen Entwickelung der Elektrotechnik innerhalb Deutschlands abgesehen werden müssen (S. 193), und es wird sich deshalb die Ausstellung des Vereins auf die auch zur Vertheilung bestimmte und dazu in deutscher, französicher und englischer Sprache gedruckte Denkschrift über die Entstehung und das bisherige Wirken des Elektrotechnischen Vereines beschränken und auf die Ausstellung der von dem Vereine herausgegebenen Elektrotechnischen Zeitschrift. Von letzterer wird der erste Jahrgang in einen Band zusammengefafst, von dem laufenden zweiten Jahrgange dagegen die einzelnen Hefte ausgestellt werden.

Die Zahl der sonstigen Aussteller aus Deutschland ist eine erfreulich grofse, und mit Genugthuung finden wir unter denselben vertreten alle jene Kreise, welche zur Beschickung der Ausstellung vornehmlich berufen sind. Der amtliche Ausstellungskatalog und der sich in gröfserer Ausführlichkeit hierüber verbreitende »Spezial-Katalog für Deutschland« wird eine stattliche Reihe von Gegenständen aufzuführen haben, welche ausgestellt werden von der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung, von den Verwaltungen der Reichs-, Staats- und Privat-Eisenbahnen, von wissenschaftlichen Instituten, von einzelnen Gelehrten und natürlich in besonderer Fülle von den industriellen Vertretern der Elektrotechnik

Die Seitens der Reichs-Telegraphenverwaltung in Paris ausgestellten Gegenstände sind unter folgende Ueberschriften geordnet.

A. Gegenstände des Betriebes.

1. Betriebsapparate von der gegenwärtig zur Anwendung kommenden Einrichtung. (No. 1 bis 20.)

2. Mefsinstrumente für die gewöhnlichen Leitungsmessungen. (No. 21 bis 23.)

3. Mefsinstrumente und Umschalter für die grofsen unterirdischen Linien. (No. 24 bis 26.)

4. Apparate, welche nicht mehr zur Anwendung kommen. (No. 27 bis 39.)

5. Batteriematerialien. (No. 40 bis 41.)

6. Gegenstände der Amtseinrichtung. (No. 42 bis 49.)

B. Historische Apparate aus dem Postmuseum. (No. 1 bis 108.)

Die historische Ausstellung des Reichs-Postamts wird wieder ein anschauliches Bild der Entwickelung der elektrischen Telegraphie in Deutschland nach der technischen Seite hin entrollen und des Anziehenden viel enthalten, worüber der »Spezial-Katalog« zugleich die wünschenswerthen Erläuterungen giebt. Die Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung wird einer Anzahl ihrer Beamten den Besuch der bis zum 15. November dauernden Ausstellung ermöglichen; um möglichst viele Beamte von der Ausstellung Nutzen ziehen zu lassen, soll in den mit der Beaufsichtigung und Erklärung der vom Reichs-Postamte ausgestellten Gegenstände betrauten Beamten von Zeit zu Zeit ein Wechsel eintreten.

Auch über die sich fast über alle der auf S. 111 aufgeführten Gruppen und Klassen erstreckende Ausstellung der Firma Siemens & Halske wird ein besonderer ausführlicher und mit einer grofsen Anzahl von Abbildungen ausgestatteter Katalog vorbereitet; es wird dieser Katalog, da er das gesammte Gebiet der Elektrotechnik umfafst, in sehr bequemer und willkommener Weise einen Gesammtüberblick über den gegenwärtigen Stand der Elektrotechnik gewähren.

Der internationale Kongrefs der Elektriker (vergl. 1880, S. 398 und 427) wird am

15. September unter dem Vorsitze des Herrn Ministers der französischen Posten und Telegraphen, Cochery, eröffnet werden. Die lange Liste der französischen Kongrefsmitglieder ist vor kürzerer Zeit bereits veröffentlicht worden; wir finden in der Liste die Namen einer grofsen Anzahl um die Elektrizitätslehre und die Elektrotechnik besonders verdienter Männer, unter denen wir Bréguet, Jamin, Du Moncel, Blavier, Deprez, Fontaine, Jablochkoff, Mascart, Mercadier, Planté, Regnault nennen wollen. Die deutschen Mitglieder sind zwar noch nicht ernannt, wohl aber ist der Reichsregierung bereits eine Anzahl von Vertretern Deutschlands auf dem Kongresse in Vorschlag gebracht worden, und es ward dabei namentlich auch mit darauf Rücksicht genommen, dafs einzelnen Vereinsmitgliedern die Theilnahme am Kongresse ermöglicht werde. Leider ist eine nähere Mittheilung über die Fragen und Aufgaben, mit denen sich der Kongrefs in seinen Berathungen zu beschäftigen haben wird, auch jetzt noch nicht bekannt geworden.

Selbstverständlich wird die Elektrotechnische Zeitschrift sich der Aufgabe nicht entziehen, über die Ausstellung sowohl, wie über den Kongrefs eingehend zu berichten, und es mag das Vorstehende gewissermafsen als Einführung zu diesen Berichten angesehen werden.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Allgemeine Deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens in Berlin 1882.] Soeben ist das Programm für eine Ausstellung auf einem an sich überaus wichtigen Gebiete ausgegeben worden, welches auch mit der Elektrotechnik eine ganze Reihe von Berührungspunkten besitzt, weshalb die Ausstellung auch Seitens der Elektrotechniker beachtet zu werden verdient und voraussichtlich auch von ihnen in einer Weise beschickt werden wird, welche die hervorragenden Leistungen der deutschen Elektrotechnik auch nach dieser Richtung hin deutlich vor Augen führen wird. Durch die 1876 in Brüssel mit bestem Erfolge durchgeführte internationale Ausstellung für Gesundheitspflege und Rettungswesen wurden der Deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege und der Verein für Gesundheitstechnik dazu angeregt, der Frage nach der Zweckmäfsigkeit der Veranstaltung einer ähnlichen Ausstellung in Deutschland näher zu treten. Nachdem der Beschluss gefafst war, in Berlin im Jahre 1882 zwar nicht eine internationale Ausstellung abzuhalten, wohl aber aufser dem Deutschen Reiche auch Oesterreich und die Schweiz zur Betheiligung einzuladen, weil jene beiden Vereine in den genannten Ländern die lebhaftesten materiellen und persönlichen Beziehungen besitzen, und selbst die Betheiligung des übrigen Auslandes nicht geradezu auszuschliefsen, sondern namentlich bei Vertretung aufserdeutscher Firmen durch deutsche Häuser willkommen zu heifsen, hat sich im April d. J. ein anfänglich aus 120 Mitgliedern bestehendes, durch Zuwahl auf 175 Mitglieder angewachsenes Zentralkomité für die geplante Ausstellung gebildet, in welchem der Wirkl. Geh. Rath, Staatsminister a. D. Hobrecht in Berlin als Vorsitzender, Zivilingenieur H. Rietschel in Dresden und Generalarzt Prof. Dr. Roth in Dresden als erster und zweiter Stellvertreter des Vorsitzenden thätig sind, während die eigentliche Geschäftsführung einem aus 11 Mitgliedern bestehenden Ausschufs obliegt.

Im Gegensatze zu den meisten bisherigen Ausstellungen werden in der beabsichtigten Allgemeinen Deutschen Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene (Gesundheitspflege und Gesundheitstechnik) und des Rettungswesens die Gegenstände nicht nach der Gemeinsamkeit ihres Fabrikationsursprunges gruppirt werden, sondern dieselben sollen in demjenigen Zusammenhange zur Anschauung gebracht werden, wo und wie sie in der Wirklichkeit angewendet und gebraucht werden. Es soll auf diese Weise dem nicht eingehend mit einem bestimmten Zweige der Technik vertrauten Besucher doch die Möglichkeit geboten werden, sich Zweck und Eigenschaften der ausgestellten Gegenstände klar zu machen, und er demgemäfs zur Anwendung derselben veranlafst werden.

Wir lassen nachstehend die Gruppeneintheilung folgen, um in den einzelnen Gruppen zugleich die vorzüglichsten elektrotechnischen Ausstellungsgegenstände namhaft zu machen.

Sektion A. Gesundheitspflege und Gesundheitstechnik.

Abtheilung I. Ausstellungsgegenstände.

Gr. 1. Grund und Boden und atmosphärische Luft.
Meteorologische Instrumente.

Gr. 2. Strafsen, Wege, öffentliche Plätze.

Gr. 3. Entfernung der Effluvien, Fäkalien und Abfallstoffe.

Gr. 4. Oeffentliche Wasserversorgung.
Maschinen, Materialien und Apparate.

Gr. 5. Die öffentliche Beleuchtung.
Apparate für Erzeugung des elektrischen Lichtes.

Gr. 6. Versorgung gröfserer Städte mit Lebensmitteln.

Gr. 7. Oeffentliche Maschinen- und Trockenanstalten.

Gr. 8. Oeffentliche Badeanstalten.

Gr. 9. Oeffentliche Unterrichtsanstalten.
Apparate zur Heizung, Ventilation u. s. w.

Gr. 10, 11 und 12. Das Wohnhaus. — Gebäude, in welchen viele Menschen dauernd wohnen. — Räume, in welchen sich viele Menschen zeitweise aufhalten.
Apparate zur Ventilation, Heizung, Beleuchtung; Haustelegraphie.

Gr. 13. Gasthöfe, Restaurants, Kaffeehäuser.
Beleuchtung und Telegraphie.

Gr. 14. Fabriken, Laboratorien, Hüttenwerke, einschliefslich der Arbeiterwohnhäuser und Kolonien.
Beleuchtung und Telegraphie; Schutzmittel gegen Nachtheile nnd Gefahren der Berufsthätigkeit.

Gr. 15. Landwirthschaftliche Anlagen.

Gr. 16. Nahrungs- und Genufsmittel.

Gr. 17. Verkehr auf Eisenbahnen mit Dampf- und Pferdebetrieb.
Elektrische Bahnen; Wasserversorgung.

Gr. 18. Verkehr auf dem Wasser.

Gr. 19. Bekleidung und Hautpflege.

Gr. 20. Ansteckende Krankheiten.

Gr. 21. Kranken-, Heil- und Pflegeanstalten.
Heizung, Ventilation; Telegraphie; medizinisch-chirurgische Instrumente.

Gr. 22. Leichenbestattung, Leichenhäuser, Anatomien und Morguen.

Gr. 23. Veterinärwesen.

Abtheilung II. Literatur und Zeichnungen.

Gr. 24. Allgemeines.

Gr. 25. Literatur und Zeichnungen zu Gr. 1 bis 23.

Sektion B. Rettungswesen.

Abtheilung III. Ausstellungsgegenstände.

Gr. 26. Feuerrettungswesen.
Einrichtungen zur Feuermeldung.

Gr. 27. Schutz gegen die Gefahr des Blitzes.
Blitzableiter.

Gr. 28. Schutz gegen Ueberschwemmungsgefahr.
Apparate und Einrichtungen zur Ankündigung von Hochwasser.

Gr. 29. Schutz gegen Explosionsgefahr.

Gr. 30. Schutzmittel bei dem Verkehre zu Lande.
Sicherheitsvorrichtungen für den Betrieb, das Fahrpersonal und die Reisenden; das Eisenbahnsignalwesen; Sperrvorrichtungen für Bahnübergänge.

Gr. 31. Schutz gegen die Gefahren beim Verkehre auf der See und auf Binnenwässern.
Küstenbeleuchtung; Schiffssignale.

Gr. 32. Schutz gegen die Gefahren bei der Thätigkeit unter Wasser, bei Taucher- und Fundirungsarbeiten.
Beleuchtung unter Wasser.

Gr. 33. Schutz gegen die Gefahren beim Bergwerksbetriebe.
Apparate zum Anzeigen der schlagenden Wetter; Sicherheitslampen.

Gr. 34. Schutz gegen die Gefahren beim Maschinen-, Mühlen- und Dampfkesselbetrieb.
Alarmsignale zur Anzeige des niedrigsten Wasserstandes in Kesseln.

Gr. 35. Erste Hülfeleistung bei Verunglückten und Verletzten.

Gr. 36. Erste Hülfe bei Verwundeten und Kranken im Kriege.

Gr. 37. Ambulanzen, Lazarethe und Baracken und Lazarethschiffe im Kriege.

Gr. 38. Apparate und Einrichtungen zur Pflege der Verwundeten im Kriege.

Abtheilung IV. Literatur und Zeichnungen.

Gr. 39. Allgemeines.

Gr. 40. Literatur und Zeichnungen zu Gr. 26 bis 38.

Die Anmeldung der auszustellenden Gegenstände mufs spätestens bis zum 1. September 1881 erfolgen. Eine Berücksichtigung über diesen Termin hinaus kann nicht zugesichert werden.

Die Dauer der Ausstellung ist auf vier Monate, und zwar vom 1. Juni bis 1. Oktober 1882 in Aussicht genommen.

Die Einlieferung der Ausstellungsgegenstände hat in der Zeit vom 1. bis 15. Mai 1882 kostenfrei zu erfolgen.

An Platzmiethe ist für 1 qm zu zahlen:
Bodenfläche im Ausstellungsraume 30 M.,
Wand im Ausstellungsraume 15 M.,
Wand in bedeckten Hallen 15 M.,
Wand im Freien 5 M.

Die geringste Zahlung beträgt jedoch 50 M.

Die Beschickung der Bibliothek (Abtheilung II und IV) soll thunlichst erleichtert werden.

Für hervorragende Leistungen ist eine Prämiirung in Aussicht genommen. Jedenfalls ist es bei der Anmeldung bereits zu bemerken, wenn ein Aussteller sich aufser Preisbewerbung zu stellen beabsichtigt.

[Regeln für die Konstruktion der Elektromagnete.] In einem unter dem Titel: »*Détermination des éléments de construction des électro-aimants*« in »*La Lumière Électrique*«, 1881, No. 18, S. 305 bis 309 und No. 19, S. 321 bis 325, abgedruckten Aufsatze giebt Th. du Moncel die Resultate über Konstruktionen von Elektromagneten, welche er schon 1875 in einer gröfseren Arbeit in den »*Mémoires de la société des sciences de Cherbourg*«, Bd. XVIII, S. 265 bis 303, zusammengefafst hat.

Bezeichnet
F das magnetische Moment des Elektromagnetes,
A die Anziehungskraft,
a die Dicke der Magnetisirungsspirale,
b die ganze Länge der beiden Spiralen um die beiden Kerne des Elektromagnetes,
c den Durchmesser des Eisenkernes,
g den Durchmesser des Drahtes der Spirale einschliefslich der Isolirung,
E die wirksame elektromotorische Kraft,
R den Widerstand des äufseren Kreises (also den Widerstand des ganzen Leitungskreises, vermindert um den Widerstand der Magnetisirungsspiralen),

so folgt aus den von Jacobi, Dub und Miller aufgestellten Gesetzen:

$$F = \frac{E\,a\,b}{R g^2 + \pi\, b\, a\, (a + c)};$$

$$A = \frac{E^2\, a^2\, b^2}{\left\{ R g^2 + \pi\, b\, a\, (a + c) \right\}^2}.$$

Diese Formeln werden angewandt, um die zweckmäfsigsten Konstruktionen und Verwendungen der Elektromagnete zu ermitteln.

Um das Maximum der Wirksamkeit zu erhalten, mufs sein:

1. Bei einem Elektromagnete von gegebenen Dimensionen die Dicke des Drahtes der Windung: der Art, dafs der Widerstand des Drahtes gleich dem des äufseren Kreises ist.
2. Bei verschiedenen Rollen von demselben Draht um den Elektromagnet die Anzahl der Windungen: der Art, dafs der Widerstand derselben sich zu dem Widerstande des äufseren Kreises verhält, wie die Dicke der Magnetisirungsspirale, vermehrt um den Durchmesser des Eisenkernes zur Dicke der Spirale.
3. Ein gegebener Elektromagnet wird am zweckmäfsigsten in einem Stromkreise benutzt, dessen äufserer Widerstand kleiner wie die Hälfte des Widerstandes des Elektromagnetes ist, vorausgesetzt, dafs die Dicke der Magnetisirungsspirale gleich dem Durchmesser des Eisenkernes ist.
4. Die zuletzt genannte Bedingung ist bei allen Elektromagneten die zweckmäfsigste Konstruktionsbedingung.
5. Die Länge des Eisenkernes kann mit Nutzen so lange vergröfsert werden, bis der Widerstand der Magnetisirungsspirale das Elffache des Widerstandes des äufseren Kreises ist.
6. Für Leitungskreise von gleichem Widerstande müssen sich die Durchmesser der Eisenkerne wie die elektromotorischen Kräfte verhalten.
7. Bei gleichen elektromotorischen Kräften müssen sich die Durchmesser der Eisenkerne umgekehrt wie die Quadratwurzel aus den äufseren Leitungswiderständen verhalten.
8. Bei gleichen Durchmessern der Eisenkerne sind die elektromotorischen Kräfte so zu wählen, dafs dieselben den Quadratwurzeln aus den äufseren Leitungswiderständen gleich sind.

Die genannten Folgerungen, sowie die angegebenen Formeln gelten nur, wenn der Elektromagnet sich in einem stationären Zustande befindet; dagegen sind sie nicht direkt übertragbar auf Elektromagnete, bei welchen ein rascher Wechsel zwischen Magnetisirung und Entmagnetisirung eintritt. Hier mufs der Widerstand der Magnetisirungsspirale beträchtlich geringer sein, wie der in den obigen Sätzen angegebene. Bei Telegraphenleitungen ist zu beachten, dafs in dem äufseren Widerstande auch die Widerstände der Ableitungen zu den Stationen enthalten sind. Nn.

[Das Bolometer.] Diesen von βολή (= Strahl) abgeleiteten Namen legt Professor S. P. Langley vom Alleghany Observatorium[1]) einem Instrument bei, welches er als Ersatz für die Thermosäule konstruirt hat. Es besteht aus einer Wheatstone'schen Brücke, in deren zwei Zweige je eine Anzahl (etwa 20) äufserst dünner Streifen aus Stahl, Platin, Palladium u. s. w. eingeschaltet sind. Dieselben sind nur 0,002 mm dick, 0,5 mm breit, und 5,5 mm lang. Beide Streifensysteme werden nun so in einen Hohlzylinder eingeschlossen, dafs nur das eine von einfallenden Wärmestrahlen getroffen werden kann; das andere ist durch Blenden geschützt. Sobald nun eine Bestrahlung des einen Systemes eintritt, erwärmt sich dasselbe und verändert demzufolge seinen Leitungswiderstand; die Galvanometernadel wird also wegen der Verschiedenheit der Stromstärken in den beiden Zweigen ausschlagen und so eine Messung der stattgehabten Erwärmung ermöglichen. Das Instrument ist äufserst empfindlich, so dafs eine Temperaturveränderung von einem Hunderttausendstel Centigrad noch wahrgenommen wird, und gestattet aufserdem ein sehr rasches Arbeiten.

[Blyths Termophon.] In dem Thermophon von Prof. Blyth in Cambridge spricht man (nach *L'Electricité*, 1881, No. 7) gegen eine am Grunde mit Goldschlägerhaut verschlossene Röhre, deren Verschlufs zugleich die elastische Wand einer Koenig'schen Gaskapsel bildet. Aus letzterer wird eine Flamme gespeist, auf welche die Erschütterungen der Membran sich als Vibrationen von gleicher Periode, wie die der Schallschwingungen übertragen. Der Flamme ist eine Selenplatte genähert, welche mit einer galvanischen Batterie und einem an der Empfangsstation befindlichen Telephon in dieselbe Leitung eingeschaltet ist. Die Erwärmung des Selens und hiermit seine Leitungsfähigkeit variirt im Tempo der Flammenoszillationen; die entsprechenden Oszillationen der Stromstärke müssen also die Schallschwingungen der Aufgabestation im empfangenden Telephon wieder erzeugen. Gesprochene Worte wurden deutlich übermittelt. Der Apparat braucht indefs in der gegenwärtigen Form eine ziemlich starke Batterie. G.

[Photophon ohne Batterie.] S. Kalischer belichtet (nach Naturforscher, 1881, No. 15) einen Theil einer Weinhold'schen Selenzelle (s. Zeitschrift, 1880, S. 243), intermittirend

---

[1]) In einem in der Bücherschau Seite 224 erwähnten Schriftchen. — Englische Blätter geben dem Instrument den Namen »*actinic balance*«.

durch Sonnenstrahlen, welche durch gleich weit von einander abstehende Löcher am Rande einer rotirenden Pappscheibe einfallen. Sind die Drahtenden der Zelle mit einem Telephon verbunden, so hört man aus letzterem einen nicht lauten, aber vollkommen deutlichen Ton. Wird die Zelle mit einem Galvanometer verbunden, so zeigt dasselbe bei Belichtung des Selens einen Ausschlag.

Die Höhe des wahrgenommenen Tones steigt mit der Umdrehungszahl der Scheibe, die Tonstärke mit der Intensität des Lichtes. Einschaltung einer Alaunplatte oder einer Wasserschicht in die Lichtstrahlen ändert die Tonstärke nicht, dagegen hebt eine Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff eingeschaltet den Ton völlig auf. Der Verfasser schliefst daraus, dafs die beobachteten Wirkungen nicht auf Thermoströmen beruhen, sondern photoelektrischen Ursprunges seien. G.

[Nadeltelegraph mit hörbaren Zeichen.] In England sind in den letzten Jahren viele Versuche gemacht worden, die dort gebräuchlichen, einfachen Nadeltelegraphen dahin abzuändern, dafs die Zeichen nicht nur gesehen, sondern auch gehört werden können. Alle bisher veröffentlichten diesbezüglichen Erfindungen waren jedoch zu kostspielig und verlangten zu grofse Umänderungen des Instrumentes. Ein Telegraphist Namens Barnett in Aldershot hat nun (nach *The Electrician*, 7. Bd., S. 102) eine sehr gute Anordnung gefunden und hat für seine Erfindung von der Regierung eine Belohnung von 20 Pfd. Sterl. erhalten. Er ersetzt nämlich die Elfenbeinstifte, gegen welche die Nadel zu beiden Seiten anschlägt, durch Zinnstreifen, welche zu Spiralen zusammengerollt sind. Die durch das Anschlagen der Nadel erzeugten Töne sind sehr laut, und die Anordnung hat überdies noch den Vortheil, dafs man durch geringe Veränderung der einen Spirale, deutlich die Striche von den Punkten unterscheiden kann.

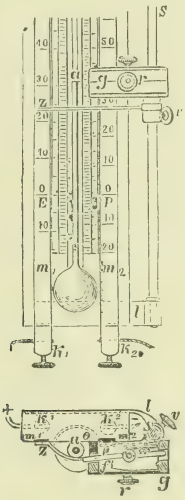
[Summen der Telegraphendrähte.] Als Beitrag zur Beantwortung der im 4. Heft (Seite 141) angeregten Frage: »Giebt es kein einfaches Mittel, um das Summen der Telegraphendrähte zu verhindern?« theilt Herr Büreauvorsteher Gattinger der Station Steyr der Kronprinz Rudolph-Bahn mit, dafs er diesen Zweck vollständig durch Kautschukunterlagen erreicht habe. Der Kautschuk wurde durch die Drähte nicht durchgeschnitten, und die Witterungseinflüsse haben ihm in einer Reihe von Jahren nicht wesentlich geschadet, was durch ein als Belegstück mitgesendetes Stück erhärtet wird, welches von einer solchen Unterlage abgeschnitten ist, die seit Oktober 1873 an der Wetterseite des Direktionsgebäudes in Steyr bei der Betriebsleitung von 3 mm Eisendraht in Verwendung ist. Das Summen der Drähte, welches früher sich bis zur Unerträglichkeit gesteigert hatte, ist seit der Zeit nicht mehr gehört worden, obgleich nur der erste Unterstützungspunkt der Leitung am Hause so versichert wurde. Das Mittel kann also aus Erfahrung bestens empfohlen werden.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[Kolbes Quecksilberthermometer mit elektrischer Alarmvorrichtung und verstellbarem Kontakt.] Die bisherigen Quecksilberthermometer mit elektrischer Alarmvorrichtung waren in der Weise eingerichtet, dafs an einem oder auch an mehreren Theilpunkten der Skala Platindrähte in das Glas eingesetzt, welche dann beim Steigen der Quecksilbersäule bis zu den bestimmten Punkten den Kontakt vermittelten und so das Erreichen einer bestimmten Temperatur durch ein elektrisches Signal anzeigten. Im ersteren Falle, bei Anwendung nur eines Drahtes, war es nur möglich, bei einer einzigen, und zwar gewöhnlich der zulässigen Maximaltemperatur zu signalisiren, während im anderen Falle das Einsetzen mehrerer Kontaktdrähte nicht nur sehr schwierig, sondern meistens auch ungenau war. Diesen Uebelständen sucht Hermann Kolbe in Hamburg (D. R. P. No. 13166) dadurch abzuhelfen, dafs er einestheils eine veränderliche Quecksilbersäule und anderentheils eine feste und eine bewegliche Skala anwendet. In die Glasröhre des Thermometers, und zwar am obersten Theilstrich der Skala, ist der eine Platindraht eingeschmolzen, während der andere am unteren Ende eingesetzt ist und also stets mit dem Quecksilber in Berührung bleibt. Das Quecksilbergefäfs, in welches die Röhre unten endet, ist mit elastischen Wandungen versehen, so dafs sein Volumen durch die Wirkung einer auf seine Wandung drückenden Stellschraube beliebig verändert werden kann. Hierdurch ist es ermöglicht, die Höhe des Quecksilberfadens in der Röhre selbst unabhängig von der Temperatur beliebig zu vergröfsern oder zu verringern. Soll nun das Thermometer bei einer gewissen Temperatur alarmiren, so wird zunächst die bewegliche Skala so verschoben, dafs derjenige Theilstrich auf ihr, welcher jener Temperatur entspricht, mit dem Maximaltheilstriche der festen Skala gleichsteht. Hierauf wird durch Zusammendrücken bezw. Erweitern des Quecksilbergefäfses mittels der Stellschraube das Niveau des Quecksilberfadens so verändert, dafs derselbe nunmehr auf der beweglichen Skala denjenigen Grad anzeigt, welchen er vorher (also in normalem Zustande) auf der

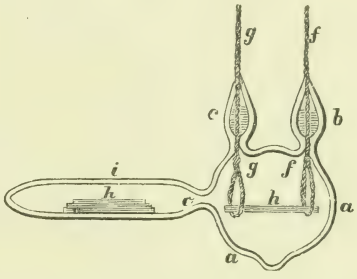
festen Skala angab. Nun wird der Kontakt in Wirklichkeit bei Erreichung der vorher bestimmten Temperatur hergestellt und das Signal in Thätigkeit gesetzt.

[Fingers Alarmthermometer.] In minder einfacher, aber vielleicht noch genauerer Weise als Kolbe bewirkt Theodor Finger in Koblenz (D. R. P. No. 13218) das Alarmiren bei beliebig vorher zu bestimmenden Temperaturgraden. Seitlich der Skala ist an dem Thermometerbret in Lagern l drehbar eine vertikale Säule S angebracht, auf welcher sich ein kleines Gehäuse g, an dem ein Zeiger Z befestigt ist, auf- und abschieben und mittels einer Stellschraube v in jeder beliebigen Höhe feststellen läfst. Dieses Gehäuse enthält eine um eine vertikale Axe drehbare Magnetnadel n, die aber durch eine mittels Schraube r regulirbare Feder f aus ihrer natürlichen Lage zurückgehalten wird. Zu beiden Seiten der Glasröhre



sind Metallstreifen m_1, m_2 in das Thermometerbret eingelassen, welche durch Klemmschrauben k_1, k_2 mit den Leitungsdrähten verbunden sind. Wird das Gehäuse g mit Zeiger z gegen das Bret geklappt, so kommt letzterer mit dem einen Metallstreifen m_1 in leitende Verbindung, während sich gegen den anderen m_2 eine vom Nadelgehäuse durch den Theil o isolirte Platinaplattfeder p anlegt. Auf der Quecksilbersäule schwimmt nun ein kleines Magnetstäbchen a, dessen oberes Ende entgegengesetzte Polarität hat wie das ihm zugekehrte Ende der Magnetnadel n. Ist das Gehäuse g an der Säule S so verschoben und festgestellt, dafs der Zeiger Z eine bestimmte Temperatur auf der Skala bezeichnet, und steigt das Quecksilber bis zu diesem Grade, so erreicht das obere Ende des Magnetstäbchens a die gröfste Nähe des ihm zugekehrten Endes der Magnetnadel n und zieht dieses in demselben Augenblicke an. Hierbei legt sich die Magnetnadel n an die Platinaplattfeder p und der Strom ist von dem einen Metallstreifen m_1 über den Zeiger Z, die Magnetnadel n, Platinaplattfeder p und den anderen Metallstreifen m_2 geschlossen, worauf das Signal ertönt.

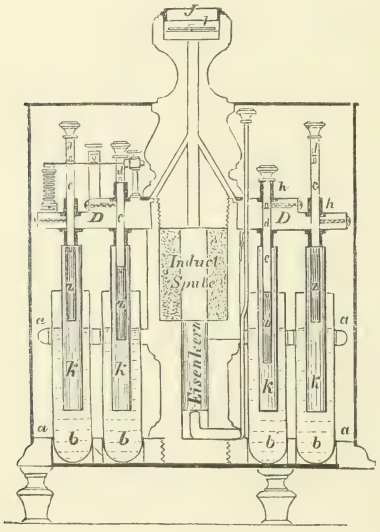
[Guests Neuerungen an elektrischen Lampen.] Bei den elektrischen Lampen mit einem weifsglühenden Konduktor innerhalb einer gegen die Luft abgeschlossenen (meistens auch evakuirten) Glasglocke besteht eine Hauptschwierigkeit in der geeigneten Zuführung des Stromes zum lichtgebenden Konduktor durch die Wandung der Glasglocke hindurch. Der Anwendung sehr dünner Leitungsdrähte steht ihre zu geringe Leitungsfähigkeit entgegen, während bei starken Drähten die verschiedene Ausdehnung der Drähte und des sie umgebenden Glases leicht zur Zerstörung des letzteren führt. Diesen Unzuträglichkeiten sucht John Henry Guest in Brooklyn (D. R. P. No. 13677) dadurch zu begegnen, dafs er zwei oder mehrere sehr feine Drähte $f\,g$ in gewundener Form durch das Glas führt. Das Glas wird dabei so um die Drähte geschmolzen, dafs es zwischen dieselben



hineinfliefst und auf diese Weise den Luftzutritt verhindert. Die Drähte besitzen zusammen die nöthige Leitungsfähigkeit und geben dennoch der Ausdehnung genügend nach, ohne das Glas zu zerbrechen. Ehe die Drähte in den eigentlichen Lampenkörper a eintreten, gehen sie noch durch mit Quecksilber gefüllte Hohlräume b, c, um einen vollständigen Abschlufs gegen Luftzutritt zu erzielen. Innerhalb der Glasglocke a sind die Drähte f, g zu Schlingen zusammengebogen, in denen der lichtgebende Körper h in Stabform (aus Kohle oder anderem passenden Material) ruht. Erfinder hat, um den verbrauchten lichtgebenden Körper h zu ersetzen, an der Glasglocke a noch seitlich einen Behälter i angebracht, in dem die Kohlenstäbe h enthalten sind und welcher mit der Glocke durch eine Oeffnung o in Verbindung steht, die einem Kohlenstab eben Durchgang gestattet. Er will nun durch Neigen des Lampenkörpers je einen solchen Stab in die Glasglocke bezw. in die Drahtschlingen gleiten lassen, welches Verfahren aber als ein unpraktisches und sehr wenig empfehlenswerthes sich erweisen dürfte.

[Azapis Neuerungen an galvanischen Elementen.] Als Ersatz der in den äufseren Gefäfsen der Bunsenschen und Daniell'schen Elemente angewendeten Säuren oder angesäuerten Flüssigkeiten benutzen M. S. und P. S. Azapis in Athen (D. R. P. No. 13349) entweder Lösungen von Zyankali, Aetzkali oder Salmiak im Verhältnisse von 10 Theilen Salz zu 100 Theilen Wasser oder Abkochungen von schwefelsaurem Chinin oder *Quassia amara*, und zwar ersteres im Verhältnisse von ungefähr 0,216 g Chinin und 36 g Wasser und letzteres in demselben Verhältnisse, wie es für die oben angeführten Salze angegeben wurde.

[Grells galvanische Batterie für medizinische Zwecke.] Die bisher zu medizinischen Zwecken verwendeten galvanischen Batterien hatten den Nachtheil, dafs sie den Dienst versagten, sobald nur ein Element oder die Verbindung zweier Elemente in Unordnung gekommen war, und dafs ferner, wenn nicht alle, so doch ganze Reihen von Elementen in Thätigkeit gesetzt werden mufsten, wenn auch ein einziges genügt hätte. Louis Grell in St. Johann a. d. Saar (D. R. P. No. 13662) glaubt nun diese



Nachtheile zu beseitigen, indem er folgende Konstruktion bei seiner Batterie anwendet. In einem Gestell *a*, *a* sind die Gläser *b*, *b*, welche die erregende Flüssigkeit enthalten, angeordnet. An dem Deckel dieses Gestelles sind die Kohlenstäbe *k*, *k* derart befestigt, dafs sie fortwährend in die Flüssigkeit eintauchen. Die Zinkstäbe *z*, *z* sind an Messingstäben *c*, *c* befestigt, welche nach oben hin in Stäbe *d*, *d* aus Hartgummi auslaufen und in den federnden Hülsen *h* auf- und abgeschoben werden können. So lange die Messingstäbe *c* in den Hülsen stecken, ist eine metallische Verbindung hergestellt durch alle Elemente ohne Vermittelung der Erregungsflüssigkeit. Wird nun ein Messingstab so weit hinabgeschoben, dafs das Hartgummistäbchen in die Hülse zu stehen kommt, so ist die Leitung dort unterbrochen; dabei ist aber auch der Zinkstab gleichzeitig in die Erregungsflüssigkeit eingesenkt worden, und der dadurch erzeugte galvanische Strom nimmt seinen Weg durch die Flüssigkeit nach den nächsten Elementen. Auf diese Weise kann der Strom ohne jede fühlbare Unterbrechung beliebig verstärkt oder abgeschwächt werden. Zur Beobachtung der Stromstärke ist in dem Knopfe *J* des Deckels ein kleines Galvanometer *l* angebracht, und ferner ist die Batterie auch noch mit einem Induktionsapparate versehen.

[Böttchers Neuerung an Telephonen durch elastische Aufhängung der Magnete.] Die Wiedergabe von Gesprochenem durch das Telephon glaubt Böttcher in Frankfurt a.M. (D.R.P. No. 13645) dadurch zu verdeutlichen und zu verstärken, dafs er den Magnet nicht, wie bisher üblich, in eine Holzumhüllung bettet, sondern denselben in der Weise zwischen elastischen Drähten einspannt, dafs er frei schwingen kann und diese Schwingungen, durch einen Resonanzboden verstärkt, dem Ohre hörbar macht. Erfinder wendet einen Magnet der neueren Siemensschen Form an und versieht denselben dicht unter den Polenden mit Messingarmen und unten am Bug mit einem Haken. An den Messingarmen, sowie an diesem Haken werden Drähte befestigt, von denen erstere durch den Resonanzkasten und eine die Membran und das Schallrohr tragende Holzplatte hindurch nach oben gehen, letzterer aber nach unten durch eine Querleiste des Rahmengestelles geführt ist. Diese Drähte werden mittels Schraubhaken und Flügelmuttern angespannt, und man kann auf diese Weise den Magnet nicht nur in einer bestimmten Entfernung von der Membran feststellen, sondern ihn auch in einer beliebigen gröfseren oder geringeren Spannung zwischen den Drähten aufhängen.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

Handbuch der elektrischen Telegraphie. Unter Mitwirkung von mehreren Fachmännern herausgegeben von Prof. Dr. Zetzsche. Vierter Band: **Die elektrischen Telegraphen für besondere Zwecke.** Mit 668 in den Text gedruckten Holzschnitten und 10 statistischen Tabellen. Berlin 1881. Julius Springer. 25 Mark.

Mit der soeben zur Ausgabe gelangenden fünften Lieferung ist der vierte Band des Handbuchs der elektrischen Telegraphie vollständig geworden. Nach dem in der Einführung zum ersten Bande aufgestellten Plane sollte das Handbuch in vier Theilen und ebenso vielen Bänden erscheinen. Während der erste und zweite Theil, welche die Geschichte der Telegraphie und die Lehre von der

Elektrizität und dem Magnetismus mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehung zur Telegraphie behandeln, auf je einen Band beschränkt werden konnten, machte sich bezüglich des der Besprechung der elektrischen Telegraphie für besondere Zwecke gewidmeten vierten Theiles eine Abweichung von dem ursprünglichen Plane insofern nöthig, als der Stoff auf zwei Bände vertheilt werden mufste. Es wurde diese Abweichung ganz besonders durch die Fülle des Stoffes in der vierten Abtheilung des vierten Bandes bedingt, welche sich mit der elektrischen Telegraphie beim Eisenbahnbetriebe beschäftigt. Es schien unabweislich, gerade in dieser Abtheilung auch die geschichtliche Seite eingehender zu berücksichtigen, schon deshalb, weil in den wenigen vorhandenen Werken über die Eisenbahntelegraphie und das Eisenbahnsignalwesen sich zahlreiche Irrthümer finden, welche nach Kräften berichtigt werden sollten. Aufserdem aber wird die grofse Mannigfaltigkeit des Stoffes in dieser vierten Abtheilung und dessen Eigenartigkeit es gewifs rechtfertigen, dafs dieser Abtheilung ein so weiter Raum (S. 143 bis 864) zugestanden wurde. Wir beschränken uns auf eine etwas eingehendere Inhaltsangabe des vierten Bandes und wollen nur noch erwähnen, dafs der Herausgeber es mit freudigem Danke anerkennt, eine wie vielfältige und ausgiebige Unterstützung ihm auch bei diesem Theile seiner Arbeit zu Theil geworden ist.

Die erste Abtheilung des vierten Bandes (S. 5 bis 64) wurde der Besprechung der elektrischen Klingeln und Wecker gewidmet, als denjenigen telegraphischen Organen, welche namentlich bei den besonderen Zwecken dienenden Telegraphen meistentheils mit Verwendung finden. Selbstverständlich fanden aufser den Klingeln mit Laufwerk die Klingeln mit einfachem Schlage und die Rasselwecker mit Selbstunterbrechung und Selbstausschlufs Berücksichtigung und nicht minder die Klingeln mit sichtbarem Signal, mit Rücksignal, sowie die gewöhnlichen und telephonischen Wecker für Induktionsströme und die zum Rufen bestimmter Stationen in einer längeren Telegraphenleitung verwendbaren Wecker.

Die zweite Abtheilung (S. 65 bis 122) beschäftigt sich mit den elektrischen Haus- und Stadttelegraphen, für welche bald einfache Signalvorrichtungen, bald gewöhnliche Telegraphen, bald telephonische Sprechapparate, bald endlich — wie bei den amerikanischen Bezirkstelegraphen — besondere Apparate Verwendung finden.

Die dritte Abtheilung füllt nur die S. 123 bis 142 und führt die verschiedenen Vorschläge zu elektrischen Abstimmungstelegraphen vor.

Die vierte Abtheilung, welche von Prof. Zetzsche und Oberingenieur Kohlfürst bearbeitet wurde, ist in vier Abschnitte getheilt.

Der erste Abschnitt der vierten Abtheilung behandelt auf S. 152 bis 325 die elektrischen Eisenbahntelegraphen und erläutert deren Verwendung als Stationstelegraphen, als Wärterbudentelegraphen, als tragbare oder Streckentelegraphen und als Zugtelegraphen.

Im 2. Abschnitte (S. 326 bis 830) kommen die elektrischen Eisenbahnsignale zur Besprechung, und es werden nach Vorausschickung einiger allgemeinerer Punkte zunächst die durchlaufenden Liniensignale (S. 357 bis 424), die Hilfssignaleinrichtungen auf der Linie (S. 424 bis 446) und auf dem Zuge selbst (S. 446 bis 468) vorgeführt, dann finden die Distanzsignale (S. 468 bis 599) in ihren verschiedenen Verwendungen und mit ihren etwaigen Nebeneinrichtungen, namentlich zur Kontrole der Signalstellung, eingehendere Berücksichtigung; dann kommen auf S. 599 bis 745 die Zugdeckungssignale und die so mannigfachen Blocksignalapparate an die Reihe, an welche die Weichenkontrolapparate, die Weichensicherungsapparate und die Zentralapparate (S. 745 bis 787) sich anschliefsen. Endlich finden als die letzten der eigentlichen Eisenbahnsignale noch die Einrichtungen zum Signalisiren von und nach einem fahrenden Zuge (S. 787 bis 807) Erwähnung. In einem Anhange zu dem 2. Abschnitte werden die elektrischen Wasserstandszeiger (S. 808 bis 816), die elektrischen Bremsen für Eisenbahnen (S. 816 bis 822) und die elektrischen Zuggeschwindigkeitsmesser (S. 822 bis 825) kurz besprochen, sowie einige aufsergewöhnliche Stationseinrichtungen (S. 825 bis 829).

Der 3. Abschnitt (S. 830 bis 849) befafst sich mit den Telegraphen- und Signalleitungen, gewissermafsen nur den Inhalt des dritten Bandes ergänzend, welcher in seiner ersten Abtheilung (1. Lieferung, Berlin 1880) erschöpfender den Bau der Telegraphenlinien zum Vortrag bringt. Es konnte deshalb hauptsächlich nur die Aufgabe des vierten Bandes sein, einige Eigenthümlichkeiten in der Anlage und Unterhaltung der Bahntelegraphenlinien zur Sprache zu bringen.

Dem 4. Abschnitte (S. 850 bis 864) blieb die kurze Erörterung verschiedener juristischer und ökonomischer Fragen vorbehalten, unter diesen vor Allem die zwischen Staat und Eisenbahn vorhandenen Beziehungen in Betreff der Telegraphen. Werthvoll dürften die 10 statistischen Uebersichten sein, welche über die verschiedensten Verhältnisse der Eisenbahntelegraphen- und Signalanlagen im Jahre 1880 Auskunft geben und deren Zusammenstellung für nicht weniger als 72 Bahnen nur durch das überaus dankenswerthe Entgegenkommen der Verwaltungen dieser Bahnen möglich geworden ist.

BÜCHERSCHAU.

W. Kühne und **J. Steiner,** Ueber elektrische Vorgänge im Seh-Organ. 8°. Heidelberg, Winter.

C. Weyprecht, Praktische Anleitung zur Beobachtung des Polarlichtes und der magnetischen Erscheinungen in hohen Breiten. 8°. Wien, Perles.

K. E. Zetzsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie. Vierter Band. Die elektrischen Telegraphen für besondere Zwecke. Fünfte Lieferung (Schlufs). Die elektrische Telegraphie beim Eisenbahnbetriebe. Bearbeitet von L. Kohlfürst und E. Zetzsche. 8°. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten und zehn statistischen Tafeln. Berlin 1881, Julius Springer. Preis: 6,20 M.

Pierre Desguin, La lampe-soleil, étude raisonnée de ce systéme d'éclairage électrique. 8°. 39 Seiten, 3 Tafeln. Brüssel 1881, A. Lefèvre.

Johnston's illustrations of the electro-deposition of metals. Edinburgh und London, W. und A. K. Johnston.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1881. 3. Bd.

No. 12. Rundschau: Faure's sekundäres Element. — Ein Fortschritt in der Konstruktion elektrischer Lampen. — Beschreibung des Interkommunikations-Signales von F. Gattinger. — Kleine Mittheilungen. — Patente.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 13. Bd.

2. Heft. E. Riecke, Ueber die von einer Influenz-Maschine zweiter Art gelieferte Elektrizitätsmenge und ihre Abhängigkeit von der Flüchtigkeit. — H. R. Hertz, Ueber die Vertheilung der Elektrizität auf der Ober-

fläche bewegter Leiter. — A. JULIUS, Ueber die Versuche des Herrn F. Exner zur Theorie des Volta'schen Fundamentalversuches. — H. MURAOKA, Ueber das galvanische Verhalten der Kohle. — C. FROMME, Bemerkungen zu der Abhandlung von Herrn Warburg: »Ueber einige Wirkungen der magnetischen Koerzitivkraft.« — K. SCHERING, Die Intensität der horizontalen erdmagnetischen Kraft in Göttingen im Jahre 1880 nebst der Säkularvariation derselben.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 5. Bd.

5. Stück. W. HOLTZ, Zum elektrischen Verhalten der Flamme. — GLAZEBROOK, Ueber die Messung geringer Widerstände und die Vergleichung der Kapazitäten zweier Kondensatoren. — J. HOPKINSON, Dasselbe. — M. BRILLOUIN, Ueber die Theilung der elektrischen Ströme. — G. F. FITZGERALD, Ueber die Möglichkeit, wellenartige Störungen in dem Aether durch elektrische Kräfte zu erzeugen. — ALDER WRIGHT, Bestimmung der Affinität in Theilen der elektromotorischen Kraft. — J. MOUTIER, Ueber einen Versuch von Plücker. Ueber die Niveauflächen eines elektrisirten Umdrehungsellipsoids. Ueber das Potential einer ellipsoidischen Elektrizitätsschicht.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. — München 1881. 17. Bd.

7. Heft. W. HOLTZ, Elektrische Schattenbilder. — F. EXNER, Zur Theorie des Volta'schen Fundamentalversuches. — J. PULUJ, Strahlende Elektrodenmaterie.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881. 240. Bd.

1. Juniheft. A. OELWEIN, Ueber elektrische Beleuchtung auf deutschen Bahnhöfen. — Elektrische Uhr von J. Zimber. — Ueber das galvanische Verhalten der Kohle, von H. MURAOKA.

Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Leipzig 1881. 6. Jahrg.

No. 23. Regulator mit selbstthätiger, elektrischer Aufziehvorrichtung.

No. 25. Elektrische Regulirung öffentlicher Uhren.

Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin 1881. 1. Jahrg.

No. 12. EMMERICH, Selbstthätiger Blockapparat.

No. 13. Welche Form und Bedeutung ist den Abschlufstelegraphen zu geben, die mehr als zwei Signalarme haben müssen?

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. München 1881. 24. Jahrg.

No. 11. Rundschau: Elektrische Beleuchtung. — Die elektrische Strafsenbeleuchtung in London.

Journal télégraphique. Bern 1881. 5. Bd.

No. 6. ROTHEN, Les mesures électriques. Considérations et propositions en vue du prochain congrès des électriciens. — Dr. A. TOBLER, Application de la télégraphie duplex aux câbles sous-marins. — W. G. GOULD, Quelques observations supplémentaires sur les inexactitudes qui se produisent dans la transmission des dépêches internationales. — ALEXANDER SIEMENS, Les chemins de fer électriques et la transmission de la force par l'électricité. — Bibliographie. — Sommaire bibliographique. — Nouvelles.

Proceedings of the Royal society London. London 1881. 31. Jahrgang.

No. 210 bis 211. W. H. PREECE. On the conversion of radiant energy into sonorous vibrations. — A. W. REINOLD and A. W. RÜCKER, On the electrical resistance of thin liquid films, with a revision of Newton's table of colours. — D. E. HUGHES, Molecular electro-magnetic induction.

The Telegraphic Journal. London 1881. 9. Bd.

1. June. Prof. D. E. HUGHES, Molecular magnetism. — Maiche's electrophone. — On a new contact-breaker for induction coils. — Jablochkoff's alternating current dynamo machine. — Telegraphic apparatus in use in the british postal telegraph department. — M. E. REYNIER, On the yield of secondary batteries. — Notes. — Correspondence. The conservation of electricity. — Proceedings of societies. — Abstracts of published specifications. Liquid compound for the electrodeposition of aluminium; LUIS ALWYN DAVIES. Clocks etc.; W. R. LAKE. Signalling apparatus; W. P. THOMPSON. Apparatus for lighting gas etc.; CHARLES LEIGH CLARKE and JOHN LEIGH. Protective and insulating casings for underground telegraphic wires; W. R. LAKE. Telephones; JAMES GRIEVE LORRAIN. — Prof. Ayrtons galvanometer.

15. June. Prof. D. E. HUGHES, Molecular magnetism. — Improved electro-motive engine. — Vyle's improved lightning conductor. — New electric light systems in London. — Notes. — Correspondence. — Proceedings of societies. — Abstracts of published specifications. Magneto-electric apparatus for railway signalling; GEMINIANO ZANNI. Electric signalling and indicating apparatus; W. R. LAKE. Galvanic batteries; R. C. ANDERSON. Electrical apparatus for operating bells, signals and telegraphs; GREGOIRE SKRIVANOFF.

The Electrician. London 1881. 7. Bd.

No. 4. Slip. — Literature. — The Paris electrical exhibition. — Science examinations. — Electrical storage of dynamical energy. — A new continuous current dynamo-electric machine. — Dr. Higg's electric light. — A. PARTZ, The thermo-electric neutral point. — Recent inventions. — Abstracts of specifications. Street curbs and gutters for the reception of telegraph wires; H. J. HADDAN. Improvements in electric semaphores for railways; W. R. LAKE. Improvements in magneto- or dynamo-electric machines; P. JENSEN. Improvements in dynamo-electric or magneto-electric machines; E. G. BREWER. Improvements in electric lamps; G. P. HARDING.

No. 5. Slip. — J. L. HOORWEG, Heat theory of the production of electricity. — The theory of alternating current machines. — Prof. Minchin's absolute sine electrometer. — Correspondence. Electric railroads. — Electricity and surgery. — Electric storage. — A graphic method of representing the reactions of a dynamo-electric machine. — The evolution of dynamo- and magneto-electric machines. — Prof. HELMHOLTZ, On the modern development of Faraday's conception of electricity. — Physical society. — Abstracts of specifications. Improvements in the mode of and apparatus for separating impurities from auriferous ores; E. G. BREWER. Improvements in electrical signalling and indicating apparatus for telephonic or telegraphic purposes; W. R. LAKE. An improved electrical apparatus for operating bells, signals and telegraphs; G. SKRIVANOFF.

No. 6. Slip. — Propulsion of boats by electricity. — The electric light in collieries. — The storage of electricity. — Conservation of electricity. — R. C. SHETTLE, Molecular magnetism. — Prof. HELMHOLTZ, On the modern development of Faraday's conception of electricity. — Abstracts of specifications. Improvements in dynamo-electric machines; W. R. LAKE. Improvements in electric lighting apparatus; W. R. LAKE. Improvements in electric lamps; J. H. JOHNSON. Improvements in magneto-electric signal apparatus; E. G. BREWER. Apparatus for lighting and extinguishing gas by electricity; W. R. LAKE.

No. 7. Slip. — The evolution of dynamo- and magneto-electric machines. — Acoustic single needle. — Correspondence. — Upon a modification of Wheatstone's microphone and its applicability to radiophonic researches. — Prof. HELMHOTZ, On the modern development of Faraday's conception of electricity. — Physical society. — Self-registering

target. — Recent inventions. Abstracts of specifications. Improvements in dynamo- and magneto-electric machines; A. W. L. Reddie. Improvements in galvanic batteries; R. C. Anderson. Automatic gas lighting and extinguishing apparatus; F. Wirth. Improvements in means for measuring the amount of electrical current flowing through a circuit; P. Jensen. Improvements in telegraph recording apparatus; T. M. Foote. Improvements in gas lighting apparatus; H. H. Lake. Improvements in electric lighting apparatus; W. R. Lake. Improvements in telegraph receiving apparatus; G. J. W. Fuller. Improvements in the means and apparatus for generating subdividing, and transmitting electric currents; C. F. Heinrichs. Improvements in electric lamps; C. W. Siemens.

Engineering. London 1881. 31. Bd.

No. 803. Bottled electricity. — Lightning conductors. — Krizik's electric lamp. — A. G. Bell, Upon the production of sound by radiant energy. — Stored-up electricity. — A new thermographe. — Police telephones. — Abstracts of specifications. Magneto-electric machines; P. Jensen.

No. 804. Lightning conductors. — Electric absorption of crystals. — The electro-endoscope. — Electric power. — The electric conductivity of heated gases. — A. G. Bell, Upon the production of sound by radiant energy. — Abstracts of specifications.

No. 805. Stored-up electricity. — Voſs's induction electrical machine. — Maxim's electric light. — Militair field telegraphs. — Mercadier's thermophone. — Hall's electrical experiment. — Electric lighting. — Electric conductivity and stress. — Abstracts of published specifications. Dynamo-electric machines; W. R. Lake. — A transmission dynamometer.

No. 806. Instrument for testing electrical resistances. — Lightning conductors. — Joel's electric light. — Abstracts of published specifications. Measuring the amount of electrical currents flowing through a circuit; P. Jensen. Electric lighting apparatus; W. R. Lake.

No. 807. Lightning conductors. — The Maxim system of electric illumination by incandescence. — Electric ligthing in coal mines. — Abstracts of published specifications. Step by step type printing telegraphs; F. W. Higgins.

No. 808. Stored-up electricity. — Portable dead-beat galvanometer. — Lightning conductors. — Faure's secondary battery. — Abstracts of specifications. Electric machines; A. W. Reddie. Telegraph receiving apparatus; A. W. Fuller.

Nature. London 1881. 24. Bd.

No. 605. The storage of electric currents.

No. 606. Holtz's electrical shadows.

No. 607. G. Lippmann, The conservation of electricity. — Lant Carpenter, Telephones in New-Zealand.

No. 608. W. Spottiswoode, The electric railway in Paris. Silvanus Thompson, The doctrine of the conservation of electricity.

The Philosophical Magazine. London 1881. 11. Bd.

June. R. T. Glazebrook, On the molecular vortex theory of electromagnetic action. — H. A. Rowland and E. H. Nichols, Electric absorption of crystals. — Alfred Tribe, On an electrochemical method of investigating the field of electrolytic action. — H. W. Watson and S. H. Burbury, On the law of force between electric currents. — Capt. Abney, On the transmission of radiation of low refrangibility through ebonite. — Note by R. Shida on his article »On the number of electrostatic units in the electromagnetic unit«. — G. Lippmann, On the principle of the conservation of electricity. — C. F. Brackett, On a new form of galvanometer for powerful currents.

Supplementary Number. J. H. Gladstone and Alfred Tribe, Note on thermal electrolysis. — A. G. Bell, Upon the production of sound by radiant energy. — Oliver J. Lodge, On action at a distance, and the conservation of energy. — E. Villari, On the internal discharges of electrical condensers.

Chemical News. London 1880. Bd. 43.

No. 1113 bis 1118. J. Moser, Electrostatic induction, especially relating to the branching of the induction in the differential inductometers and in the electrophorus. — Rücker, On the electrical resistance of liquid films with a revision of Newton's scale of colours. — J. H. Gladstone and A. Tribe. Note on thermal electrolysis.

Comptes rendus. Paris 1881. 92. Bd.

No. 21. A. Graham Bell. De la production du son par la force du rayonnement. — E. Mercadier, Sur la radiophonie: thermophone reproduisant la voix. E. Ducretet, Modification de l'interrupteur de Neef pour la bobine de Ruhmkorff.

No. 22. M. Deprez, Nouvel interrupteur pour les bobines d'induction. — Ch. Richet, Des mouvements de la grenouille, consécutifs à l'excitation électrique.

No. 23. A. Ledieu, Étude sur l'électricité se manifestant à bord des navires actuels. Remarques incidentes concernant: 1. l'influence du mode d'ajût ou de soudure dans les circuits électriques complexes; 2. le principe d'un hygromètre électrique et d'un avertisseur d'incendie.

No. 24. A. Cornu, Sur une loi simple relative à la double réfraction circulaire naturelle ou magnétique. — E. Mercadier, Sur l'influence de la température sur les récepteurs radiophoniques à sélénium. — G. Cabanellas, Sur quelques moyens et formules de mesures des éléments électriques et des coefficients d'utilisation avec le dispositif à deux galvanomètres.

Annales télégraphiques. Paris 1880. 8. Bd.

Janvier-Février. Rapport de la commission d'enquête sur les moyens de prévenier les accidents de chemin de fer. — E. Mercadier, Télégraphie optique. Recherches sur la radiophonie. — Sarrau, Theorie des quaternions. — Th. du Moncel, Notice sur la vie et les travaux de Gaugain. — Traité expérimental d'électricité et de magnétisme de Gordon. — Chronique. — Exposition universelle d'électricité de 1881. — Signaux réglementaires des navires télégraphiques. — La vision par l'électricité. — Télégraphie harmonique de Gray. — Effets de la température sur l'isolation de l'huile de paraffine. — Ascenseur électrique. — Système de mesure de la force électromotrice des piles. — Nouveau théorème d'électro-dynamique. — Espace protégé par un paratonnerre. — Pile photo-électrique de Minchin. — Contrôleur de la marche des machines à lumière. — Bibliographie.

La lumière électrique. Paris 1881. 3. Jahrgang.

No. 24. Th du Moncel, Magnétisme moleculaire (nouveau mémoire de Hughes). — W. E. Ayrton et John Perry, Dynamomètre de transmission. — M. Deprez, Indicateur magnétique de vitesse. — E. Mercadier, Études sur la radiophonie. — W. Spottiswoode, Expériences faites avec une nouvelle machine de M. de Méritens. — De Waha, Les condensateurs électriques. — Études retrospectives: Th du Moncel, Histoire du magnétisme. — Revue des travaux récents en électricité: Pile secondaire de Pilleux. — Loi du rayonnement du platine incandescent. — Modifications de l'interrupteur des bobines d'induction. — A propos de la pile Faure. — Quelques remarques à propos de la tension des courants des machines. — L'électricité à domicile. — Correspondance: Lettre de E. Reynier (avec ses deux mémoires à l'Académie). — Faits divers.

No. 25. TH. DU MONCEL, Magnétisme moléculaire. — W. E. AYRTON et JOHN PERRY, Galvanomètre portatif absolu pour les courants de grande intensité. — A. GUEROUT, La nouvelle machine dynamo-électrique à courant continu de von Hefner-Alteneck. — Dr. BOUDET de Pâris, Études sur le microphone. — FRANK GÉRALDY, L'accumulateur Faure. — Revue des travaux récents en électricité: Électromoteurs. — Action du froid sur le magnétisme. — Téléphone à vibrations moléculaires. — Électricité produite dans les fabriques de toile cirée. — Correspondance. — Faits divers.

No. 26. TH. DU MONCEL, Effets d'une saturation magnétique plus ou moins complète sur les électro-aimants. — G. CABANELLAS, Moyens et formules de mesures des éléments électriques et des coefficients d'utilisation, avec le dispositif à deux galvanomètres. — LATCHINOFF, Dynamomètre optique. — Dr. BOUDET de Pâris, Études sur le microphone. — RINALDO FERRINI, Recherches sur les appareils de Crookes. — Revue des travaux récents en électricité: Transmissions téléphoniques sans isolation des conducteurs. — Capacité de la polarisation voltaïque. — Influence de la position des bobines sur le noyau de fer d'un électro-aimant, en égard à sa force attractive. — Correspondance. — Faits divers.

L'Electricité. Paris 1881. 4. Bd.

No 23. Exposition universelle. — Une nouvelle entreprise internationale. — Les accessoires de la téléphonie privée. — Le télégraphe électrique au pôle nord. — Le gouvernail de M. Trouvé. — Chronique fulgurale. — Correspondance. — Chronique. — Le nouveau câble américain.

No. 24. Exposition internationale d'électricité. — Accumulateur Planté à surface polaire filiforme. — Les accumulateurs en Angleterre. — Progrès de la lumière électrique. — Télégraphie militaire. — L'électricité dans les rues de New-York. — La télégraphie au Sénégal. — Le contrôleur du paratonnerre. — L'électricité et le changement d'état des corps. — La conférence de M. Balfour Steward. — Exploration du champs électrolytique. — Correspondance.

No. 25. Exposition internationale d'électricité. — La cristallisation et l'électricité. — Progrès de la téléphonie. — Progrès de la lumière électrique. — La lumière d'incandescence dans les mines. — Du rôle des molécules voyageuses dans les phénomènes électriques. — Absorption de l'électricité par les cristaux. — Électrolyse thermique. — Météorologie électrique. — Les rayons et les ombres électriques. — Avertisseur des incendies. — La télégraphie militaire aux États-Unis pendant la guerre de Sécession. — Chronique.

No. 26. Exposition internationale d'électricité. — La comète de 1881 et l'électricité. — La trombe de Vasco de Gama. — Une objection de sir Biddell Airy au magnétisme solaire. — Chemin électrique du Palais du Cristal. — Progrès de la téléphonie. — Progrès de l'éclairage électrique. — Fer à souder électrique. — Archives des inventions électriques françaises. — Académie des sciences. — Chronique.

L'Électricien. Paris 1881. 1. Bd.

No. 5. E. MERCADIER, Sur la radiophonie produite à l'aide du selenium. — H. FONTAINE, Nouvelles machines Gramme. — J. B. BAILLE, Sur les unités absolues et les masses électriques. — E. HOSPITALIER, Les accumulateurs électriques. — Les chemins de fer électriques à Berlin et à Paris. — Le bateau électrique de G. Trouvé. — L'éclairage électrique, système Brush. — Revue des sociétés savantes. — Faits divers. — Projet d'aérostat électrique. — L'éclairage électrique en Espagne.

Annales de chimie et de physique. Paris 1881. 23. B.

Juin. J. B. BAILLE. Mesure des forces électromotrices des piles par la balance de torsion.

Bulletin de la société d'encouragement. Paris 1881. 80. Jg.

No. 88. Rapport fait pas M. le comte du Moncel sur le système de Fénon de remise à l'heure des horloges publiques. — Légende de la planche 127, figurant divers modes de mise en pratique du système de remise à l'heure électrique de Fénon. — Fonctionnement du système.

Journal de physique. Paris 1881. Bd. 10.

April. E. MERCADIER, Sur la radiophonie. — E. REYNIER, Pile voltaïque énergique et constante, fournissant des résidus susceptibles d'être régénérés par électrolyse.

Bullettino Telegrafico. Rom 1881. 17. Jahrgang.

Maggio. Ufficio internazionale di Berna. — PERINI LUIGI, Corrispondenza a poli omonimi coll' apparato Hughes. — Termini tecnici.

Il Telegrafista. Rom 1881.

No. 7. Discorso inaugurale del presidente G. Carey Foster all'adunanza della società degli ingegneri telegrafici ed elettricisti. — M. PUGNETTI, I telegrafi all'estero. Ufficio centrale di Londra. — Prof. CARLO MACANGONI, Sulla coibenza dell'aria satura di umidità. — Rassegna dei giornali. — Notizie.

Moniteur industriel. Brüssel 1881. 8. Bd.

No. 25. L'éclairage électrique des phares.

No. 26. Perfectionnement important dans l'isolation des câbles sous-marins.

Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1881. 2. Jahrgang.

No. 9. O. CHWOLSON, Ueber die absoluten Einheiten und die magnetischen und elektrischen Einheiten im besonderen. — TH. DU MONCEL. Das Telephonsystem Herz. — A. GUEROUT, Die Versuche zu Chatam. — Das Sekundärelement Faure. — S. STEPANOW, Joule's Gesetz und die Theorie Sadi Carnot's. — Eine Art der Bestimmung des inneren Widerstands eines Elementes. — Bücherschau. — Korrespondenz. — Verschiedenes.

The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1881. 111. Bd.

No. 666. A. GRAHAM BELL, Production of sound by radiant energy. — HELMHOLTZ, On the modern development of Faraday's conception of electricity. — The thermophone.

Journal of the Telegraph. New-York 1881. 14. Bd.

No. 326. Faure secondary batterie. — On electrical quantities and their measure in absolute units. — On the electro-motive force of the voltaic arc. — On causes disturbing telephonic transmission. — Units of electrical measurement. — Arctic exploration and telegraphy. — Electric lights for the french coast. — Iridium. Its use as an electrical burner. — Literature. — New transmitter. — Automatic recording of telephone messages. — Military telegraphy in Tunis. — Electricity as a motor. — Improved electric motor. — A new electrical alarm. — An experiment showing the cause of the phenomena of the photophone.

No. 327. Prof. MAURICE KEIL, The international exhibition of technical electricity in Paris. — Cars run by electricity. — Prof. H. S. PRITCHETT, The Kansas City electric time ball. — Useful results expected from the Faure battery. Its application to the electric light. — Telegraph in Japan. — Progress of the telegraph. — Joel's electric lamp. — Electric railroad. — Fusion of metals by electricity. — Effect of a galvanic current upon the absolute strength of iron wire. — The dynamo machine and rolling stock. — Successful experiments with the Maiche electrophone. — On standard condensers. — Satisfactory results with the Brook's system of insulation. — Electricity as a motive power for the propulsion of light vehicles.

Scientific American. New-York 1881. 44. Bd.

No. 17. The Chicago Police telephone and patrol system.

No. 18. The electric light in Akron, Ohio. — The telephone in China. — A new thermophone.

No. 19. Photophonic and spectrophonic discoveries. — The telephone.

No. 20. Proposed electrical postal railway. — The electric light in an art gallery. — Automatic recording of telephone messages. — Fusion of metals by electricity.

No. 21. The electricity of atoms. — New telephone transmitter.

No. 22. Comet telegraphy. — The opening of the electric railway in Berlin. — Iridium. — The insulation of light wires. — G. R. Carey, Thermophones. — Cooking by electricity. — An electric railway in London.

No. 23. Polarisation of sound. — Electrical paper. — The electrical self-acting steam engine. — Telegraph hand car. — Recent inventions. — Noises in the telephone. — Incandescent electric lamps on shipboard.

No. 25. A new telephone system. — The telegraph in arctic exploration.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

14631. G. J. Droste in Bremen. Neuerungen am Typendruck-Telegraphen-Apparat. — (Zusatz zu P. R. No. 7334.) — 25. September 1880.

14646. R. L. Metzger in Alt-Breisach (Baden). Elektrische Signaluhr. — 25. März 1880.

14648. Ch. F. Heinrichs in London. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 21. Mai 1880.

14723. E. L. C. Baudet in Paris (rue St. Victor 90). Neuerung an galvanischen Elementen. — 27. Februar 1880.

14849. O. Schulze, Telegraphen-Kontroleur der Reichs-Eisenbahn in Strafsburg im Elsafs. Neuerung an elektrischen Lampen. — 29. September 1880.

14852. H. St. Maxim in Brooklyn (St. New-York, Amerika). Neuerung an Apparaten für elektrische Beleuchtung. — 23. November 1880.

14890. Th. L. Clingman in Asheville (Nord-Carolina, Amerika). Neuerung an Apparaten zur Erzeugung des elektrischen Lichtes. — 6. November 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

45465/80. Robert R. Schmidt in Berlin W., Potsdamerstrafse 141, für Charles Adams Randall in New-York. Neuerungen an telephonischen Apparaten.

39132/80. Robert Syrutschöck jun. in Leipzig, Wintergartenstrafse 13. Dynamo-elektrische Maschine mit innerem, feststehenden Magnet.

581/81. Julius Möller in Würzburg, Domstrafse 34, für James Edward Henry Gordon in Dorking, Surrey (England). Neuerungen in elektrischer Beleuchtung.

13070/81. F. Edmund Thode & Knoop in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für Thomas Alva Edison in Menlo-Park, New-Jersey (Amerika). Neuerungen an magneto- und dynamo-elektrischen Maschinen.

17439/81. Carl Pieper in Berlin SW., Gneisenaustrafse 109/110, für Société anonyme: „La Force et la Lumière" in Paris. Verbesserungen an elektrischen Säulen.

36375/80. C. Kesseler in Berlin W., Mohrenstrafse 63, I., für Nicolas Emile Reynier in Paris. Neuerungen in der Herstellung und Regeneration von Flüssigkeiten zum Gebrauche für galvanische Batterien und in der Verwerthung der dabei gewonnenen Rückstände.

48268/80. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für Edward Easton in Westminster (England). Neuerungen an elektrischen Lampen.

17444/81. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für Société générale d'Électricité (Procédés Jablochkoff) in Paris. Neuerungen an galvanischen Säulen.

1258/81. C. G. Bohm in Fredersdorf a. d. Ostbahn. Neuerungen an elektrischen Lampen. (Zusatz zu P. R. No. 10332.)

36292/80. R. J. Schmutzler in Berlin SW., Neuenburgerstrafse 8, für V. Aubourg in Les Loges (Frankreich). Elektrischer Apparat zur Vermeidung von Zusammenstöfsen der Eisenbahnzüge.

46833/80. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für Ed. Berthoud & François Borel in Cortaillot (Schweiz). Neuerung an Telegraphen- und Telephon-Kabeln.

47930/80. Sigmund Schuckert in Nürnberg. Neuerung an elektrischen Lampen.

8707/80. F. Engel in Hamburg für William Elmore in London. Dynamo-elektrische Maschine.

19946/81. F. C. Glaser, Kgl. Kommissionsrath in Berlin SW., Lindenstrafse 80, für Alphonse Gravier in Warschau. Neuerungen in der Anlage elektrischer Stromleitungen. (Zusatz zu P. A. No. 28592/80.)

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

14450. C. VON TROTT in New-York (Amerika). Neuerungen an elektro-magnetischen Signalvorrichtungen für Eisenbahnen. — 3. August 1879.

Klasse 26. **Gasbereitung u. s. w.**

14676. CH. L. CLARKE & J. LEIGH in Manchester (England). Neuerungen an elektrischen Gaszündern. — 6. Februar 1881.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

14930. J. W. A. HUSS & DR. R. WESCHE, Medizinalrath in Bernburg (Anhalt). Elektrische Badeeinrichtung. — 15. April 1880.

Klasse 81. **Transportwesen.**

14786. SIEMENS & HALSKE in Berlin. Elektrische Postverbindung. — 20. Januar 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 5. **Bergbau.**

9111/81. DR. MED. ALOIS OLIVIERO in Salzbrunn und AD. EBELING in Hermsdorf bei Waldenburg i. Schl. Neuerungen an elektrischen Signalvorrichtungen für Förderschächte.

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

20521/81. IRENÉE LANG, in Firma: LOUIS LANG & SOHN in Schlettstadt i. Els. Verfahren, um Metallgewebe auf galvanischem Wege mit Nickel, Kupfer, Silber oder einem anderen Metall zu überziehen.

15100/81. CARL DERCKMANN, Rechtsanwalt in Dortmund. Künstliche Marmorirung metallischer Ueberdeckungen mittels elektrischer Ströme.

Klasse 74. **Signalwesen.**

23809/81. ADOLF TOEPFER, Hoflieferant, in Firma: A. TOEPFER in Stettin. Neuerung an pneumatischen und elektrischen Klingeln, genannt Fernklingler.

Klasse 75. **Soda etc.**

15277/81. RICHARD LÜDERS in Görlitz für LEONHARD WOLLHEIM in Wien. Verfahren zur Darstellung reiner Aetzkalien mittels Elektrolyse.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

6062. Neuerungen an Isolatoren für Telegraphenleitungen.

7004. Kohlenlicht-Regulator.

10902. Elektrische Auslösung mit bedingter Einlösung und elektrischer Kontrole.

8863. Neuerungen an Telephonen zu medizinischen Zwecken.

7619. Photo-elektrische Lampe mit gebogenen Kohlenstäben.

11617. Neuerung an Fernsprechern.

5774. Neuerungen an telegraphischen Apparaten mit eingeschalteten Telephonen.

Klasse 15. **Druckerei.**

6590. Herstellung von Lichtdruckplatten, sogenannte Photo-Elektrotypen.

13557. Telegramm- und Geschäftsdruck-Apparat.

Klasse 26. **Gasbereitung etc.**

6465. Neuerungen an elektrischen Apparaten zum Anzünden von Gas.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

11294. Verfahren und Apparat zur Abscheidung von Edelmetallen aus ihren Erzen durch Aufsteigenlassen derselben in flüssigem Blei unter Anwendung eines elektrischen Stromes.

Klasse 42. **Instrumente.**

13218. Alarm-Thermometer.

Klasse 74. **Signalwesen.**

7052. Allgemeine Sicherheitsvorrichtung gegen Einbruch.

7403. Elektrische Sicherheitsvorrichtung gegen Anbohren von Geldspinden. (Zusatz zu P. R. No. 7052.)

10320. Anwendung verschiedenartiger Metalltafeln und Drahtgeflechte bei der Lemke'schen Sicherheitsvorrichtung gegen Einbruch. (Zusatz zu P. R. No. 7052.)

b. Versagung von Patenten.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

17918. Neuerungen an telephonischen Apparaten. Vom 4. November 1880.

39469. Neuerungen an galvanischen Elementen. Vom 30. August 1880.

Klasse 45. **Landwirthschaft, Thierfang u. s. w.**

41649. Verfahren, um Walfische und andere Seethiere unter Zuhülfenahme von Elektrizität zu tödten und zu fangen. Vom 27. Januar 1881.

Berichtigung.

Auf Seite 196, Zeile 31 der rechten Spalte hätte es anstatt: »jede Gefahr« heifsen sollen: »jede vermehrte Gefahr«.

Schlufs der Redaktion am 18. Juli 1881.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. **August 1881.** Achtes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

I.

Geschäftliche Mittheilungen.

Preisausschreiben

zur Bewerbung um einen von der Verlagsbuchhandlung von Julius Springer in Berlin ausgesetzten

Preis von 1000 Mark

für die beste Bearbeitung eines aus dem Gebiete der Elektrotechnik zu stellenden wissenschaftlichen Themas.

Preisaufgabe.

»Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Kraftübertragungen.«

Detaillirung.

»Von mechanischen Kraftübertragungen sind zu berücksichtigen: diejenigen mittels Wellen und Gestänge, diejenigen mittels Drahtseilen, ferner die hydraulische und die pneumatische.

Jedes System ist zuerst einzeln nach seinem Wesen eingehend darzustellen auf Grund von veröffentlichten Versuchen und Theorien. Alsdann sind sämmtliche Systeme zu vergleichen, sowohl im Allgemeinen, als speziell in Bezug auf die Kosten, welche bei verschiedener Gröfse der Entfernung und der zu übertragenden Kraft entstehen, und zwar nicht nur für den Fall, dafs eine gegebene Arbeitskraft mit möglichst wenig Verlust übertragen werden soll, sondern auch unter der Annahme, dafs für die primäre Arbeitskraft beliebig grofse Wasserkräfte zu Gebote stehen.«

Bedingungen.

1. Das Verlagsrecht der mit dem Preis bedachten Arbeit geht ausschliefslich auf die Verlagsbuchhandlung von Julius Springer über.
2. Die Abhandlungen sind unter Beifügung der erforderlichen Zeichnungen und Berechnungen in deutscher, französischer oder englischer Sprache einzureichen. In den beiden letzteren Fällen gestattet der Bewerber die Uebersetzung ins Deutsche.
3. Die Einsendung der Arbeiten hat spätestens bis zum 1. Oktober 1882 unter der Adresse des Vorstandes des Elektrotechnischen Vereins zu erfolgen. Die Preisbewerber haben die Abhandlungen mit einem Motto zu versehen und ihre Namen versiegelt in einem Umschlage beizufügen, welcher dasselbe Motto trägt. Der Umschlag wird nur dann geöffnet, wenn die mit dem gleichen Motto bezeichnete Arbeit den Preis gewinnt. Preisbewerber, welche den Preis nicht gewinnen, erhalten die Preisarbeit nebst Zeichnungen u. s. w. zurück, wenn sie gestatten, den Umschlag zu öffnen, und wenn ihre Namen mit dem unter dem versiegelten Motto angegebenen übereinstimmen.
4. Das Preisrichteramt wird durch den technischen Ausschufs des Elektrotechnischen Vereins ausgeübt.

Mit Bezugnahme auf die in dem Sitzungsberichte vom 24. Mai d. J. enthaltene Mittheilung werden die Herren Mitglieder benachrichtigt, dafs der Vorstand Veranlassung genommen hat, mittels Eingabe vom 27. Juni Seine Excellenz, den Königlich Preufsischen Staatsminister und Minister der öffentlichen Arbeiten, Herrn Maybach, zu ersuchen, im Interesse eines möglichst zahlreichen Besuches der Elektrotechnischen Ausstellung in Paris seitens der Vereinsmitglieder, die Frage in Erwägung zu ziehen, ob nicht eine entsprechende Herabsetzung der Fahrpreise auf den Preufsischen Staatseisenbahnen und den unter Staatsverwaltung stehenden Privatbahnen für die Mitglieder des Elektrotechnischen Vereins während der Dauer der Ausstellung angängig erscheine.

Hierauf ist von dem Herrn Minister der nachstehende Bescheid erfolgt:

Berlin, den 11. Juli 1881.

»Dem Vorstande erwidere ich auf die Eingabe vom 27. v. Mts., dafs es nach den mafsgebenden Verwaltungsgrundsätzen zu meinem Bedauern nicht angängig ist, den Mitgliedern des Elektrotechnischen Vereins bei dem Besuche der im August d. J. in Paris stattfindenden Elektrizitätsausstellung

eine Fahrpreisermäfsigung auf den Staats- und unter Staatsverwaltung stehenden Privatbahnen zu gewähren.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.

I. A.

gez.: Brefeld.

An

den Vorstand des Elektrotechnischen Vereins

hier.«

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

342. H. Klebe, Telegraphen-Inspektor der Berlin-Anhalter Eisenbahn.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1327. Albert Eulerich, Postsekretär in Hamburg.

1328. Georg H. Heye, Fabrikbesitzer in Elsfleth.

1329. Paul Fritzsche, Postpraktikant in Nordhausen.

1330. Carl Hennig, Beamter der Kaiser-Franz-Joseph-Bahn in Wien.

1331. Gustav Fausek, Beamter der Kaiser-Franz-Joseph-Bahn in Wessely in Böhmen.

1332. Ernst Hermann Wendt, Mechaniker in Dresden.

1333. Carl Max Sombart, Fabrikant in Magdeburg.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Geh. Bergrath Hauchecorne:

Ueber schlagende Wetter in Steinkohlengruben und Beseitigung der schädlichen Wirkungen derselben unter Anwendung von Elektrizität.

(Vergl. Sitzungsbericht vom 24. Mai 1881, S. 193.)

Meine Herren! In der Mai-Sitzung des vorigen Jahres hat unser Herr Vorsitzender Ihre Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand gelenkt, dessen Behandlung eine des elektrotechnischen Vereins würdige Aufgabe bilden werde, nämlich die Aufsuchung geeigneter Mittel und Wege, um durch die elektrische Technik die beklagenswerthen Unfälle zu beseitigen oder doch zu vermindern, welche in den Steinkohlenbergwerken durch die Explosionen schlagender Wetter verursacht werden. Gestatten Sie mir heute, auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

Wenn es sich darum handelt, die Gefahren der schlagenden Wetter zu bekämpfen, so bedarf es zunächst der Bekanntschaft mit den wesentlichsten Eigenschaften dieses Feindes des Bergbaues, mit der Art und Weise seines Auftretens und mit dem Schauplatze des gegen ihn zu führenden Kampfes, dem unterirdischen Steinkohlenbergbau.

Unsere Steinkohlenlager oder Flötze sind bekanntlich Glieder in der Reihe von Gebirgsschichten, welche sich in weit zurückliegenden alten geologischen Zeiten auf dem Wege des Absatzes aus Gewässern gebildet haben. Regelmäfsig zwischen thonigen Schiefern und Sandsteinen eingebettet, erstrecken sie sich mit diesen in sowohl nach der Länge als nach der Tiefe weit aushaltenden Ablagerungen, den Steinkohlenbecken. An alten Meeresküsten wurden die Flötze aus mächtigen Vegetationen, welche wir mit den heutigen Torflagern vergleichen können, gebildet. Die Ueberdeckung einer solchen vegetabilischen Schicht durch Thon oder Sand bildete den Boden für eine neue Ansammlung pflanzlicher Massen, welche wiederum nach Einsinkung unter das Meeresniveau durch gesteinsbildende Absätze bedeckt wurden. Dieser Vorgang hat sich bei der Entstehung einzelner Steinkohlenbecken nur wenige Male, bei anderen so häufig wiederholt, dafs wir bis 150 und selbst mehr Steinkohlenflötze verschiedenster Mächtigkeit (Dicke) zwischen den Gebirgsschichten vorfinden.

Die ursprüngliche flache Lage der Schichten hat sich bei manchen Steinkohlenbecken später nur wenig verändert; in den meisten ist die räumliche Lage der Steinkohlengebirgsschichten und der zwischen ihnen liegenden Flötze durch spätere geologische Vorgänge gänzlich verändert, haben sich Faltungen, Aufrichtungen, selbst Ueberkippungen der Schichten gebildet. Ich habe Ihnen eine Anzahl bildlicher Darstellungen mitgebracht, aus welchen Sie die Mannigfaltigkeit der Lagerungsverhältnisse erkennen werden.

Von den gröfseren preufsischen Steinkohlenbecken zeigt Ihnen dasjenige von Saarbrücken die einfachsten Formverhältnisse; im Allgemeinen flache Neigungen ohne hervortretende Faltungen oder Knickungen, weithin geradlinig fortsetzender Verlauf der Schichten. Auch die Steinkohlenbecken Niederschlesiens und Oberschlesiens, besonders das letztere, zeichnen sich durch ebenmäfsigen Verlauf der Flötze und einfache Gestaltung der Gesammtablagerung aus. Verwickelter schon sind die Lagerungsverhältnisse unseres bedeutendsten Steinkohlenbeckens, desjenigen Westfalens. Hier ist die ursprüngliche Ablagerung durch Seitendruck, quer gegen die Längsrichtung des Gesammtbeckens, in mehrere Abtheilungen, Muldenbecken, gegliedert, deren Querschnitt sich als eine Folge von mehr oder weniger tief niedergehenden Wellenlinien

gestaltet. Scharfe Biegungen oder Knickungen sind fast ganz ausgeschlossen.

In sehr ausgeprägtem Mafse finden sich diese stärksten Veränderungen der ursprünglichen Schichtenlage in dem Steinkohlenbecken an der Worm bei Aachen, dessen Gesammtprofil Ihnen eine ganze Reihe steil aufgerichteter Erhebungen und Einsenkungen (Sättel und Mulden) mit scharfen Knickungen in der Wendung der Einfallsrichtung zeigt, eine Ausbildung der Lagerungsform, welche sich in gleicher Weise in der gesammten Fortsetzung des Steinkohlengebirges aus der Gegend von Aachen durch ganz Belgien hindurch, in dem französischen Departement du Nord bis ins Departement Pas de Calais wiederfindet und beispielsweise in dem Profil aus der Gegend von Charleroy eine solche Zusammendrückung des Beckens ergiebt, dafs die Querdimension des Profils nur 6 600 m beträgt, während die gerade Ausstreckung der tiefsten Schicht des Profils in der Querrichtung eine Länge von 11 500 m erlangen würde.

Innerhalb dieser Steinkohlenbecken nun findet die Kohlengewinnung in den einzelnen Gruben gewöhnlich in der Weise statt, dafs von den lothrecht abgeteuften Schächten aus in bestimmten Horizontalebenen, den sogenannten Hauptsohlen, die Gebirgsschichten durch rechtwinklig zu ihrem Horizontalverlaufe gerichtete Strecken, die sogenannten Querschläge, durchfahren und so die einzelnen Flötze aufgeschlossen werden. In jedem Flötze erfolgt alsdann die weitere Vorrichtung zur Kohlengewinnung so, dafs das Flötz zunächst in der Hauptsohle durch eine fast horizontal verlaufende Hauptstrecke eröffnet wird, welche sich als sogenannte Grundstrecke durch die ganze Länge des Grubenfeldes hindurch dem Flötze folgend forterstreckt. Die zwischen dieser Grundstrecke und derjenigen der höheren Hauptsohle liegende geneigte Flötzfläche wird demnächst durch eine Anzahl von sogenannten Abbaustrecken in eben so viele Streifen zerlegt, welche in den meisten Fällen den Grundstrecken parallel laufen, seltener bei flacher geneigter Lagerung des Flötzes die Richtung der Neigungslinie des letzteren annehmen.

(Erläuterung an zwei Modellen des sogenannten streichenden und des sogenannten schwebenden Pfeilerbaues.)

So bildet sich in jedem Flötze in mehreren Bauabtheilungen, durch Wiederholung des gleichen Abbauverfahrens in jedem einzelnen Flötze, und durch gleichzeitigen Betrieb in mehreren der nach der Tiefe hin unter einander in Angriff genommenen Hauptsohlen eine mehr oder minder grofse, jedenfalls aber in einem ausgedehnten Grubengebäude recht bedeutende, bis zu mehreren Hundert betragende Anzahl einzelner Betriebspunkte, an welchen gleichzeitig gearbeitet wird, welche sämmtlich bei dem Vorhandensein der Entwickelung von Grubengas sich unter der Gefahr der schlagenden Wetter befinden.

Nachdem wir so einen kurzen Ueberblick über die Formverhältnisse der Steinkohlen-Gebirgsschichten und über die Gestaltung des Gewinnungsbetriebes in den Steinkohlengruben erlangt haben, sind zunächst die Eigenschaften des Grubengases und die Art und Weise seiner Entwickelung zu betrachten.

Das sogenannte Grubengas (leichter Kohlenwasserstoff, CH_4) ist ein Erzeugnifs der langsamen, durch unendlich lange Zeiträume hindurch vollzogenen Verkohlung der ursprünglichen Pflanzensubstanz unter Luftabschlufs und Wasser. Wir sehen es bekanntlich als sogenanntes Sumpfgas überall da sich entwickeln, wo Pflanzenstoffe unter Wasser verwesen. Auch in Steinsalzlagerstätten, bei deren Bildung ähnliche Verhältnisse obgewaltet haben, fehlt es nicht. Die für uns wichtigsten Eigenschaften dieses Gases sind die folgenden:

Es ist leicht entzündlich und verbrennt für sich mit schwach leuchtender, blauer Flamme. Mit atmosphärischer Luft bildet es ein Gasgemenge, welches, in einem gewissen Verhältnisse zusammengesetzt, mit aufserordentlicher Heftigkeit explodirt. Es ist dies ein Verhältnifs von 1 Vol. CH_4 zu 9 bis 10 Vol. atmosphärischer Luft, bei welchem eine vollkommene Verbrennung des CH_4 zu Kohlensäure und Wassergas unter Uebriglassung des Stickstoffes der atmosphärischen Luft stattfindet. Schon bei einem Verhältnisse 1 : 15 beginnt das Gemenge beider Gase durch die ganze Masse verbrennlich zu werden; bei 1 : 14 beginnen die Explosionen, welche an Heftigkeit zunehmen bis zu jenem Verhältnisse gröfster Explosibilität. Dann nimmt letztere ab bei stärkerem Verhältnisse des CH_4, bei 1 : 6 wird sie schwach, bei 1 : 3 hört sie ganz auf, das Gas brennt ohne Explosion.

Es ist entzündbar durch alle flammenden Körper, ebenso durch den elektrischen Funken; nicht entzündbar durch nur glimmende Körper.

Es hat ein geringes spezifisches Gewicht, 0,559, also ein lebhaftes Bestreben, aufwärts zu steigen, und findet sich deshalb in den Grubenräumen stets oben bezw. in den aufsteigenden Bauen vorzugsweise angesammelt.

Für den menschlichen Organismus ist es nicht, wie Kohlenoxyd und Kohlensäure, bereits in sehr verdünnter Mengung mit Luft gesundheitsgefährlich; im Uebermafse vorhanden jedoch wirkt es betäubend und erstickend, was bei dem Verhältnisse CH_4 zu Luft $=$ 1 : 3 stattzufinden beginnt.

Nach diesen Eigenschaften ist das Grubengas in so hohem Grade gefährlich durch seine Explosibilität im Gemenge mit Luft. Diese Gefährlichkeit würde aber stets mit Sicherheit überwunden werden können, wenn es gelänge, an

allen Punkten der Grubengebäude eine ausreichende Verdünnung mit atmosphärischer Luft herbeizuführen.

Der Erreichung dieses Zieles stehen vor allem die eigenthümlichen Verhältnisse der Entwickelung und Ausströmung des Gases entgegen.

Zunächst ist zu bemerken, dafs keineswegs alle Steinkohlenflötze mit Schlagwettern behaftet sind. Man hat zu erforschen sich bemüht, ob bestimmte Kohlenflötze ihrer chemischen Zusammensetzung nach zu der Entwickelung von Grubengas besonders vorbestimmt erscheinen. Eine überall zutreffende Regel hat sich aber bisher nicht auffinden lassen, sowohl anthrazitische, als sinternde, als backende, als gasreiche backende und sinternde Steinkohlen führende Flötze entwickeln Schlagwetter. Allerdings aber sind es in den meisten Revieren die sogenannten Back- oder Fettkohlen und besonders gasreichen Backkohlen, welche sie zeigen.

Dagegen ist allerdings eine Reihe von Thatsachen bekannt, welche für die Art des Auftretens des Grubengases charakteristisch sind. Kohlenflötze, welche Grubengas gezeigt haben, pflegen die Eigenschaft der Entwickelung desselben überall beizubehalten. Die Entwickelung nimmt nach den bisherigen Erfahrungen mit dem Hinabsteigen des Betriebes in gröfsere Tiefen zu. Es liegt auch eine Reihe von Erfahrungen vor, nach welchen Kohlenflötze, welche in oberen Bauen frei von Grubengas waren, beim Fortschreiten des Betriebes in die Tiefe dasselbe entwickeln. Von wesentlichem Einflusse erscheinen ferner die Lagerungsverhältnisse. Kohlenflötze, welche durch ihre Lagerung oder durch Ueberdeckung mit dicht abschliefsenden jüngeren Gebirgsschichten hermetisch abgeschlossen sind, zeigen bei ihrer Eröffnung durch den Bergbau besonders gern eine starke Entwickelung von Grubengas, und es ist eine Reihe von Fällen bekannt, in welchen Kohlenflötze, die in einem Theile ihres Verlaufes mit der Tagesoberfläche in Verbindung stehen, von Grubengas frei sind, während sie in ihrem weiteren Verlaufe unter abschliefsenden Deckschichten mit demselben mitunter in recht erheblichem Mafse behaftet sich zeigen. Mit diesen Erscheinungen steht auch die in Belgien beobachtete Thatsache im Zusammenhang, dafs gerade die starkgeknickten und aufgerichteten Flügel der Flötze auf der Südseite des Beckens von schlagenden Wettern in ganz vorzugsweisem Mafse heimgesucht sind.

Was die Art des Austretens des Grubengases aus den mit ihm behafteten Flötzen betrifft, so wird überall beobachtet, dafs nicht nur lokale Ausströmungen stattfinden, sondern dafs alle Theile des Flötzes aus der ganzen Masse desselben Grubengas entwickeln und dafs diese Entwickelung immer unter einer gewissen Spannung stattfindet. Auch die zwischen den Flötzen liegenden Gesteinsschichten zeigen sich häufig zur Ausströmung des Grubengases geneigt. Nächst dieser allgemeinen Entwickelung sind aber aufserdem Ansammlungen in Klüften oder sonstigen Behältern im Gebirge bekannt, aus welchen sich das Gas, wenn sie durch den Betrieb berührt werden, in besonderer Menge und Heftigkeit hervordrängt, eine Erscheinung, welche die Bergleute mit der Benennung »der Bläser« belegen.

Hinsichtlich der Lebhaftigkeit, mit welcher das Austreten des Grubengases stattfindet, ist bekannt, dafs dieselbe dadurch vermindert werden kann, dafs die Kohlenflötze durch häufigen Streckenbetrieb oder durch Bohrlöcher entgast werden. Ueber das Mafs des Druckes jedoch, unter welchem die Gasentwickelung stattfindet, hatte man bis vor Kurzem wenig positive Beobachtungen. Bei der Wichtigkeit dieser Frage ist man in der letzten Zeit dazu übergegangen, die Gasspannung in der Weise direkt zu ermitteln, dafs man Bohrlöcher an verschiedenen Punkten in der Kohle hergestellt und in diese Röhren eingebracht und fest abgedichtet hat, welche die in der Kohle stattfindende Gasausströmung aufnehmen und, an ihrem vorderen Ende mit Aneroid-Barometer versehen, den Druck abzulesen gestatten. Diese Untersuchungen haben in der Gegend von Mons (z. B. in den Steinkohlengruben Agrappe, Crachet-Piquery, Bellevue) folgende Wahrnehmungen ergeben. Die Spannung war an verschiedenen Punkten desselben Flötzes, sowie in verschiedenen Flötzen ungleich, von $\frac{1}{2}$ bis zu 6 bis 7, in zwei Fällen sogar bis zu 16 und 18 Atmosphären steigend. Man hat ferner konstatirt, dafs Bohrlöcher bis zu 1 m Tiefe nur eine sehr geringe Gasspannung, bis zu 2 m vertieft eine Spannung von $1\frac{1}{2}$ Atmosphären ergaben, eine Thatsache, welche erkennen läfst, dafs an der entblöfsten Oberfläche der Kohlenflötze vor den Abbaupunkten bereits eine allmälige Entgasung stattgefunden haben kann, während weiter im Innern noch hochgespannte Gase vorliegen, welche beim weiteren Vorrücken der Arbeit sich entladen. Man hat endlich konstatirt, dafs die Spannung in den steil aufgerichteten Flügeln im Allgemeinen bedeutender ist, als auf den in ihrer Lagerung weniger gestörten flachen Flügeln.

Wenn auch die bisher erwähnten Erfahrungen bereits einen mitunter sehr erheblichen Druck der in Kohlenflötzen eingeschlossenen Gase nachgewiesen haben, so ist doch in den letzten Jahren bei dem belgischen Steinkohlenbergbau eine Reihe von Gasausbrüchen beobachet worden, welche noch gefahrdrohendere Verhältnisse der Ansammlung von Grubengas erkennen lassen, als die bisher besprochenen. Es sind die sogenannten plötzlichen Entwickelungen, *dégagements instanés*, um deren Konstatirung und Untersuchung sich vorzugsweise Herr Arnould verdient gemacht hat. Bei diesen Einbrüchen

pflegt der Vorgang der zu sein, dafs vor Betriebspunkten in Flötzen, welche auch sonst die Entwickelung von Kohlenwasserstoff zeigen, die Gase plötzlich hervorbrechen, indem sie die Kohle vor sich herschleudern und in aufserordentlich grofsen Massen, unter bedeutendem, bis dahin seinem Mafse nach allerdings noch nicht konstatirtem Drucke ausströmend, die unterirdischen Baue erfüllen. In einer ganzen Anzahl von Fällen sind dabei die Arbeiter in den Gasen erstickt und ohne Spuren von Verbrennung, die Sicherheitslampen verlöscht, vorgefunden worden. Ueber den schrecklichsten dieser Fälle, welcher sich auf der Steinkohlengrube Agrappe am 17. April 1879 ereignet hat, berichtet Herr Arnould folgendes:

Morgens $7\frac{1}{2}$ Uhr sahen die Arbeiter, welche sich an der Tagesöffnung des Förderschachtes befanden, mit Ueberraschung, dafs aus diesem Schachte ein aus feinem Kohlenstaub und Grubengas gemischter schwarzer Nebel hervorquoll. Das Grubengas verbreitete sich alsbald ringsum, mischte sich mit der Luft und entzündete sich an einem 23 m von dem Schachte entfernten kleinen Feuerherde, wobei 14 Arbeiter von Verbrennungswunden betroffen wurden. Die Verbrennung des Grubengases entzündete die Schachtgerüste und die umliegenden Gebäude. Es erhob sich aus der Schachtöffnung eine ungeheure Flammensäule, welche man bis zu mehr als 10 km Entfernung von dort bemerkte und welche bis 9 Uhr 45 Minuten dauerte, um welche Zeit die erste Explosion im Innern der Grube stattfand. Ihr folgten von 10 zu 10 Minuten fünf weitere Explosionen, die siebente erst um 11 Uhr 36 Minuten nach einer Pause von 47 Minuten zwischen ihr und der vorhergehenden. Drei Tage nach diesem Vorgange, nachdem es gelungen, von den in der Grube befindlichen 209 Arbeitern 88 zu retten, während 121 theils durch Erstickung in dem Grubengase, theils durch Verbrennung bei den Explosionen, theils durch die nicht athembaren Verbrennungsgase der schlagenden Wetter zu Grunde gegangen waren, konnte man folgendes konstatiren:

In einem 610 m unter Tage liegenden Querschlage hatte man in einem 1,94 m mächtigen Flötze einen noch nicht ausgedehnten Betrieb eröffnet. Hier waren die Gase plötzlich mit solcher Gewalt hervorgebrochen, dafs sie sehr grofse Kohlenmassen und mit ihnen Steine bis zu 18 kg Schwere vor sich hergeschleudert und damit die benachbarten Strecken und den 74 m langen Querschlag bis in die Nähe des Schachtes mehr als 1 m hoch erfüllt hatten. Die Masse der fortgeschleuderten Kohlen ist sorgfältig konstatirt worden und hat sich als 4200 hl betragend ergeben. Auch die Menge des ausgeströmten Gases hat man zu ermitteln gesucht, und zwar auf Grund der Geschwindigkeit, mit welcher sie sich aus dem Förderschachte, wie oben erwähnt, hervordrängten. Dieselbe wurde von Augenzeugen auf etwa 4 m in der Sekunde angegeben und danach bei dem vorhandenen Schachtquerschnitte die ausgeströmte Gasmenge auf 2400 cbm in der Minute ermittelt.

Aehnliche, wenn auch glücklicherweise weit weniger schreckenvolle Vorgänge hat man durch besondere statistisch-technische Ermittelungen in 66 Fällen seit dem Jahre 1847 bei dem belgischen Steinkohlenbergbau konstatirt; keiner von ihnen hat sich in geringerer Tiefe als 280 m, die grofse Mehrzahl in Tiefen von 350 m bis zu 600 m ereignet. Für die Erklärung derselben hat den belgischen Ingenieuren die bisherige Annahme, dafs die Gase sich in der Kohle allgemein verbreitet in gespanntem Gaszustande vorfinden, nicht genügend erschienen. Von Herrn Arnould ist die Vermuthung aufgestellt und wird von einer Anzahl seiner Fachgenossen getheilt, dafs der Kohlenwasserstoff sich in der Kohle zu flüssigem, vielleicht selbst zu festem Zustande verdichtet vorfinde. Neben dem Umstande, dafs die bisherigen Annahmen das plötzliche Hervorbrechen so grofser Gasmassen aus den kleinen inneren Zwischenräumen der Kohlensubstanz nicht genügend erklären, wird für jene Vermuthung angeführt, dafs die überlebenden Zeugen bei dem plötzlichen Einbrechen der Gase ein deutliches Gefühl starker Kälte wahrgenommen haben und dafs wiederholt die fortgeschleuderte Kohle sich eiskalt angefühlt, ferner, dafs man bei den Kohlengewinnungsarbeiten häufig die Wahrnehmung gemacht habe, dafs die frisch angehauene Kohle im Momente ihrer Entblösung ein eigenthümlich feuchtes Ansehen und dann ein plötzliches Verschwinden der Feuchtigkeit gezeigt habe. Es ist jedoch zu bemerken, dafs die beobachtete Kälte zu ihrer Erklärung der Annahme eines flüssigen Zustandes des Kohlenwasserstoffes nicht bedarf, da bekanntlich der rasche Uebergang von höherer zu niederer Spannung stets mit deutlicher Wärmebindung verbunden ist.

Jedenfalls liefern die Erscheinungen der letzteren Art den Beweis dafür, dafs das Grubengas sich in den Steinkohlenflötzen in vielen Fällen unter noch weit höherem Drucke gespannt findet, als man bisher angenommen hat.

Es sei hier noch zusätzlich erwähnt, dafs nach den Mittheilungen der belgischen Bergingenieure der Umstand, dafs durch den Druck der Gase die Kohle hereingeworfen werden kann, den dortigen Arbeitern wohlbekannt ist und von ihnen sogar als Hülfsmittel zur Erleichterung der Kohlengewinnung benutzt wird. Sie sollen in dieser Absicht den frischen Wetterstrom mit Vorbedacht von ihren Kohlengewinnungsarbeiten ablenken, indem erfahrungsmäfsig durch dieses allerdings durchaus sicherheitswidrige Verfahren die Hereingewinnung der Kohle merklich erleichtert werde.

In der bisherigen Darstellung, meine Herren, habe ich versucht, Ihnen in der Kürze ein Bild von den thatsächlichen Verhältnissen zu geben, mit welchen wir zu rechnen haben, wenn wir uns die Bekämpfung der Gefahr der schlagenden Wetter zur Aufgabe stellen. Ich habe dies als den wesentlichsten Theil der Aufgabe meines heutigen Vortrages angesehen und kann bei der vorgerückten Zeit diejenigen Hülfsmittel, deren die Bergbautechnik sich zur Erfüllung jener Aufgabe bedient, nur ganz kurz behandeln.

Die nächste Frage wird die sein, ob es thunlich ist, das Austreten des Grubengases aus den Kohlenflötzen überhaupt zu verhindern. Man hat wohl den Vorschlag gemacht, dies in der Weise zu bewerkstelligen, dafs man in den Grubenräumen einen erhöhten Luftdruck herstelle und dadurch die Gase in der Kohle zurückhalte. Zu diesem Vorschlage haben vornehmlich diejenigen Beobachtungen Veranlassung gegeben, nach welchen die Ausströmung des Grubengases als mit dem atmosphärischen Drucke im umgekehrten Verhältnisse stehend sich zu erweisen scheint. Wenn auch die Thatsache nicht geleugnet werden kann, dafs solche Beziehungen zwischen dem Barometerstande und dem Gehalte der Grubenluft an Kohlenwasserstoff beobachtet sind, so ist doch zu bemerken, dafs es sich hier nur um eine relative Verminderung oder Vermehrung von Ausströmungen handeln kann, welche überhaupt unter nur geringem Drucke stattfinden. Auch sind es mehr die Folgen des Austretens von Gasen aus Ansammlungen in den alten Bauen der Gruben, als die der Ausströmungen aus der Kohle, welchen man durch die Anstellung von Barometer-Beobachtungen und die entsprechende Modifikation der Thätigkeit der Wettermaschinen oder Wetteröfen vorzubeugen besorgt ist. Nach den Mittheilungen, welche vorhin in Betreff der Spannungsverhältnisse des Grubengases gemacht worden sind, wird der Gedanke aufzugeben sein, durch in den Grubenräumen erzeugten Luftdruck den Druck der Gase aufzuheben. Dieses Verfahren würde aber auch selbst dann unausführbar sein, wenn es sich um Zurückdrängung eines nur sehr geringen Gasdruckes handelte. Denn der Grubenbetrieb bedarf der Durchführung eines fortwährenden frischen Wetterstromes, sowohl zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit und Gesundheit der Arbeiter, welche durch die bei mangelnder Luftzuführung eintretende Erwärmung der Grubenluft wesentlich beeinträchtigt wird, als auch zur Wegführung der schädlichen Miasmen, des Pulverrauches u. s. f., welche die natürlichen Folgen der unterirdischen Arbeit sind. Abgesehen von alle diesem würde auch die Verschliefsung der Grubengebäude zur Herbeiführung des gewollten Luftdruckes nach den ganzen Bedingungen des Betriebes durchaus unthunlich sein. Die zweite Richtung der Bestrebungen zur Verminderung der Wettergefahren geht dahin, die Wetter zu zersetzen und dadurch unschädlich zu machen, sobald sie in die Grubenräume eingetreten sind. Hier ist zunächst der mehrfach wiederholten Vorschläge zu gedenken, das Grubengas durch elektrische Zündung periodisch zu verbrennen, an solchen Orten oder zu solchen Zeiten, dafs eine Beschädigung in der Grube befindlicher Arbeiter dadurch nicht erfolgen könne. Dieses Verfahren erscheint bei den bergtechnischen Erfahrungen über die Eigenschaften und die Verbreitung des Kohlenwasserstoffs durchaus unstatthaft, da sich die Folgen einer absichtlichen Zündung gar nicht im Voraus übersehen lassen und leicht die Existenz des ganzen Grubengebäudes in Gefahr setzen könnten. Alle bis in die neueste Zeit vorgeschlagenen Mittel zur chemischen Zersetzung des Grubengases sind gleichfalls unanwendbar, da sie sich theils an den Ursprungsstellen des Gases nicht anbringen lassen, theils die Grubenräume mit anderen schädlichen Gasarten erfüllen würden. An letzterem Mangel leidet auch die in jüngster Zeit Herrn Körner patentirte sogenannte Zehrlampe, welche das Grubengas durch dunkle Verbrennung an glühendem Platin zerstört und zwar zur Befreiung einzelner Betriebspunkte von vorhandenen Ansammlungen schlagender Wetter verwendbar zu sein scheint, andererseits aber die betreffenden Räume mit nicht athembaren Gasen erfüllt. Es würde zu weit führen, hier auf eine Anzahl ähnlicher Vorschläge einzugehen.

Als wirksame Mittel gegen die uns beschäftigenden Gefahren bleiben hiernach nur zwei, nämlich einestheils die Verdünnung des Grubengases mit einer hinlänglichen Menge frischer Luft, um es unexplosibel zu machen, und anderentheils die Vermeidung jeglichen Anlasses zur Entzündung der vorhandenen gefährlichen Gasgemische.

Die Herbeiführung der erforderlichen Mengen frischer atmosphärischer Luft, welche, wie bereits erwähnt, neben dem Zwecke der Verdünnung des Grubengases wesentlich auch denjenigen der Reinigung und Erfrischung der von den Arbeitern und von den in der Grube verwendeten Pferden zu athmenden Luft, sowie die Abkühlung der Grubenräume verfolgt, bildet bei dem Steinkohlenbergbau ganz besonders eine der wesentlichsten Aufgaben der Betriebsführung, welcher die gröfste Aufmerksamkeit und Fürsorge zugewendet wird. Die Luftmassen, welche zu diesem Zwecke mit besonderen, äufserst energischen Ventilationsmitteln, Ventilatoren und Wetteröfen von grofser Wirksamkeit in Bewegung gesetzt werden, sind aufserordentlich grofs und betragen bei bedeutenderen Grubengebäuden bis zu Tausenden von Kubikmetern in der Minute. Ihre Vertheilung in den zu ventilirenden Arbeitspunkten der

Grubengebäude erfolgt im Allgemeinen von den Gesichtspunkten aus, dafs den verschiedenen Hauptabtheilungen des Betriebes getrennte Zweige des frischen Wetterstromes zugeführt, nicht etwa alle einzelnen Arbeitspunkte irgend einer Reihenfolge nach von einem fortlaufenden Wetterstrome berührt werden; dafs ferner jeder Arbeitsstofs, soviel als möglich, nicht durch Diffusionen von einem nahe vorbeigehenden Wetterstrome aus, sondern durch unmittelbare Heranführung des letzteren ventilirt werde, und dafs man soviel als irgend möglich selbst kleine Ansammlungspunkte des Grubengases zu vermeiden sucht, welche von der Wetterbewegung nicht unmittelbar betroffen würden. Wesentlich wird hierbei auf zweckmäfsige Querschlags-Verhältnisse geachtet, welche den Durchzug der erforderlichen Luftmenge unter Innehaltung mäfsiger Geschwindigkeit gestatten; denn es ist durch die Erfahrung festgestellt, dafs bei einer mehr als etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 m betragenden Geschwindigkeit der Wetterbewegung in der Sekunde auch gut gearbeitete Sicherheitslampen in mit Grubengas gemischter Luft sich nicht mehr als sicher erweisen, vielmehr durch Herausschlagen der im Innern der Lampe brennenden Gasflamme eine Zündung sie umgebender schlagender Wetter veranlassen können. Die systematische Anordnung der Ventilation wird in besonderen bildlichen Darstellungen der Gesammtheit der Grubenbaue, den sog. Wetterrissen, sorglich bezeichnet und kontrolirt.

Was die Veranlassungen zur Zündung der explosiblen Gasgemische betrifft, so entstehen sie der bei weitem gröfsten Mehrzahl nach theils durch die zur Hereingewinnung der Kohlen und des Gesteins erforderlichen Sprengarbeit, theils durch das Bedürfnifs der Beleuchtung. Bei der Sprengarbeit liegt eine doppelte Gefahr vor, einmal die der Entzündung des Gasgemisches durch das Zündmittel der Sprengladung, sodann die des nicht mit voller Sicherheit zu vermeidenden Herausschlagens der Verbrennungsgase der Sprengmittel. In ersterer Beziehung wurde bereits bei Betrachtung der Eigenschaften des Grubengases angeführt, dafs dasselbe durch nur glimmende Körper nicht entzündet werde, welche indessen immer noch einen sie mit der Sprengladung verbindenden Zünder irgend welcher Art voraussetzen, der sich als gefährlich erweist. Vollkommene Sicherheit in dieser Beziehung gewährt die elektrische Zündung, welche aus anderen Gründen, der Sicherung der Bergarbeiter gegen die Sprengwirkungen und der Möglichkeit der gleichzeitigen Zündung mehrerer Sprengladungen wegen, bei dem Bergbau bekanntlich eine vielfache Anwendung findet. Allein auch dieses Hülfsmittel beseitigt nicht die erwähnte zweite Gefahr des Herausschlagens der Explosionsgase.

Die Bergwerkstechnik hat deshalb in der neueren Zeit angefangen, auf die Sprengarbeit an solchen Betriebspunkten, bei welchen die Gefahr der Explosion schlagender Wetter eine besonders drohende ist, ganz zu verzichten und mechanische Hülfsmittel zum Hereintreiben der Kohle und des Gesteins an ihre Stelle zu setzen, wozu man theils Keilwirkung, theils den Druck hydraulisch gepreſster Kolben, theils den gepreſster Luft verwendet. Mehrere der zu diesem Zwecke in jüngster Zeit benutzten mechanischen Vorrichtungen haben bereits einen günstigen Erfolg gewährt, indessen ist ihre Anwendung allerdings verhältnifsmäfsig noch eine recht beschränkte, da sie besondere kostspielige motorische Vorrichtungen voraussetzt.

Zur Vermeidung der Gefahr der Zündung der schlagenden Wetter durch die Beleuchtung dient allgemein die Davy'sche Sicherheitslampe bezw. eine grofse Anzahl neuerer Verbesserungen dieses für den Bergbau so sehr wichtigen Apparates. Ihre Wirksamkeit beruht, wie bekannt, darauf, dafs das Lampenlicht durch ein feinmaschiges Drahtgewebe umgeben ist, welches durch die starke Ableitung der Flammenhitze das Durchtreten der Flamme in das umgebende Gasgemisch verhindert, wenn letzteres von aufsen her mit der für das Brennen der Flamme erforderlichen Luft eindringt und im Innern des Drahtzylinders mit blauer Flamme verbrennt. Diese Wirkung hört erst dann auf, wenn in Folge des letzteren Vorganges das Drahtgeflecht zu glühen beginnt oder bereits früher die Flamme des im Innern brennenden Gasgemisches durch unvorsichtig rasche Bewegung der Lampe oder durch zu rasche Bewegung des Wetterstromes, wovon vorhin bereits die Rede war, herausgetrieben wird. In ersterem Falle sind die Lampen sofort zu löschen; der Gefahr des letzteren Falles jedoch kann nur durch Vorsicht in der Benutzung der Lampe und durch richtige Einrichtung der Ventilation vorgebeugt werden. Die Veränderungen, welche an der ursprünglichen Davy'schen Sicherheitslampe im Laufe der Zeit angebracht worden sind, gehen im Wesentlichen dahin, einmal der Lampe eine gröfsere Lichtstärke dadurch zu geben, dafs der Drahtzylinder in der Umgebung des Flammenkegels der Lampe durch einen kurzen Glaszylinder ersetzt ist, sodann dahin, durch sorgfältige Zuführung der zum Brennen der Lampe erforderlichen Luft die Gefahr der Zündung nach aufsen so viel als möglich zu vermindern. Endlich ist von Müseler in Belgien eine in neuerer Zeit mehrfach modifizirte Sicherheitslampe konstruirt worden, welche in schlagenden Wettergemischen selbstthätig erlischt in Folge des Umstandes, dafs die Verbrennungsgase der im Innern der Lampe verbrennenden Grubengase bei vorhandenem Uebermafs an letzterem nicht rasch genug aus der Lampe ihren Abzug finden und den Zutritt neuer Verbrennungsluft zurückdrängen.

Man kann wohl sagen, dafs die besten der bekannten neueren Sicherheitslampen einen recht befriedigenden Grad von Sicherheit bei sorgfältiger Behandlung gewähren. Leider aber genügt diese Sicherheit nicht gegenüber der kaum glaublichen Unvorsichtigkeit, durch welche erfahrungsmäfsig von den Grubenarbeitern selbst die Sicherheit des zu ihrem Schutze bestimmten Apparates vereitelt und eine grofse Anzahl von Entzündungen schlagender Wetter herbeigeführt wird. Insbesondere ist es das verbotene Oeffnen der Lampe behufs der Wiederanzündung im Falle des Erlöschens oder des Anzündens der Pfeife, wodurch zahlreiche Fälle dieser Art entstehen. So ist eine zweite Reihe von Vorrichtungen an den Sicherheitslampen veranlafst worden, welche darauf hinausgehen, das Abschrauben des die Lampe selbst bildenden Theiles von dem die Flamme umgebenden Sicherheits-Drahtzylinder den Arbeitern unmöglich zu machen, wie z. B. Anbringung eines eisernen Verschlufsstiftes, welcher nur durch einen kräftigen Magneten ausgezogen werden kann, der sich in der Hand des Lampenaufsehers befindet;[1]) oder eines Verschlusses durch eingegossenes leichtflüssiges Metall, welches durch siedendes Wasser zum Ausflufs gebracht werden mufs, um die Lampe öffnen zu können. In letzter Zeit beginnt in Westfalen das Verfahren Anwendung zu finden, die beiden Theile der Lampe durch eine Bleiplombe zu verbinden, zu deren Entfernung und Erneuerung besondere Vorrichtungen erforderlich sind, welche sich in der Hand des Aufsichtspersonals befinden und von diesem auch in der Grube im Falle des Erlöschens der Lampe angewendet werden können.

Die elektrische Beleuchtung kann bei dem Vorhandensein von Grubengas in der Form der gewöhnlichen elektrischen Lampe keine Anwendung finden, da, wie erwähnt, das Grubengas durch den elektrischen Funken gezündet wird. Selbst an solchen Punkten des Grubengebäudes, welche im Allgemeinen von explosionsgefährlichen Luftgemischen frei sind, wie an den Zugängen zu Schächten u. a. erscheint die Anwendung elektrischer Beleuchtung unstatthaft, wenn plötzliche Einbrüche, von denen ich vorhin geredet habe, zu befürchten sind, da bei diesen das Grubengas auch jene Betriebspunkte erreichen kann. Mit günstigem Erfolge ist aber allerdings in einzelnen Fällen die Dumas-Benoit'sche elektrische Sicherheitslampe angewendet worden, bei welcher der elektrische Funke ein von einer Glasröhre umhülltes Geifslersches Rohr durchströmt und eine allerdings nothdürftige Lichtstärke zur Beleuchtung nahe liegender Objekte gewährt.

Selbst dann aber auch, wenn elektrische Lampen benutzt werden könnten, welche ihres Preises und ihrer Lichtstärke wegen allgemeinere Dienste zu leisten vermöchten, als die Dumas-Benoit'sche Lampe, würden sie dennoch kaum im Stande sein, die verbesserten Davy'schen Sicherheitslampen zu verdrängen, da diese bei dem Vorhandensein von schlagenden Wettern zugleich das bequemste und am allgemeinsten brauchbare Hülfsmittel zur Erkennung der Anwesenheit des Grubengases bilden, welches sich als bläulicher Flammenmantel auf der gelben Flamme der Lampe zeigt.

Die sonstigen in der neueren Zeit in ziemlicher Mannigfaltigkeit ersonnenen Apparate zur Erkennung des Grubengases, sogenannte Wetterindikatoren, können sich sämmtlich an Zweckmäfsigkeit mit der Sicherheitslampe nicht messen und in der Hauptsache nur als Hülfsmittel in der Hand der die Wetterverhältnisse mit wissenschaftlicher Kenntnifs beurtheilenden Grubenbeamten in Betracht kommen.[1])

[1]) Vgl. S. 241. D. Red.

AUSSTELLUNG UND KONGRESS IN PARIS.

Die Eröffnung der Ausstellung.

Die erste Anregung zu der internationalen Ausstellung für Elektrizität und zu dem internationalen Kongresse der Elektriker hat im Herbst des verflossenen Jahres der Minister der französischen Posten und Telegraphen, Herr Cochery, in einer dem Präsidenten der französischen Republik übergebenen Denkschrift gegeben. Zufolge dieser Anregung ward von dem Präsidenten die Berufung eines Kongresses und die Veranstaltung einer Ausstellung beschlossen und für beide der Industriepalast in den *Champs-Élysées* unentgeltlich überlassen (vergl. 1880, S. 398). Zur Betheiligung an Ausstellung und Kongrefs wurden

[1]) Die Gröfse der durch die Explosion schlagender Wetter den Bergarbeitern drohenden Gefahr läfst eine Zusammenstellung erkennen, welche von dem Vorsitzenden der Kommission zur Untersuchung und Prüfung der Sicherheitsmafsregeln gegen schlagende Wetter, Geh. Bergrath Runge in Dortmund, über die im Oberbergamtsbezirke Dortmund in den letzten 20 Jahren vorgekommenen schlagenden Wetter angefertigt worden ist. Demnach haben während dieser Zeit auf 77 Gruben 227 Explosionen schlagender Wetter stattgefunden, wobei Menschenleben zu Grunde gegangen und zwar sind dabei 595 Arbeiter getödtet worden. Das Revier westlich Dortmund hat allein 43 Explosionen mit 236 Tödtungen aufzuweisen; unter den 77 Zechen befinden sich vier mit zusammen 206 Tödtungen durch je 8 Explosionen, es ist unter diesen vier die Zeche »Neu-Iserlohn« einbegriffen. Die gröfste Anzahl der Explosionen kommt auf den Monat März; hinsichtlich der Tage zeichnet sich Montag durch einen hohen Prozentsatz aus. Im Verhältnifs zur Produktion kommt eine Explosion mit Todeserfolg auf 758 143 Tonnen geförderter Steinkohle und eine Tödtung auf 1 266,6 der beschäftigten Arbeiter. Während im Jahre 1861 auf 16 070 Mann der Belegschaft mit 2 871 615 Tonnen Förderung 10 Explosionen mit 29 Tödtungen kamen, kamen im Jahre 1880 auf 51 272 Mann Belegschaft und eine Förderung von 14 995 698 Tonnen 21 Explosionen mit 81 Tödtungen, d. h. es hat sich in 1880 die Anzahl der Tödtungen im Verhältnifs wie 2,8 : 1, dagegen die Förderung wie 5,22 : 1 gegen 1861 gehoben. Während in 1861 eine Tödtung durch schlagende Wetter auf 554 Arbeiter kommt, fällt in 1880 eine Tödtung auf 633 Arbeiter. D. Red.

die anderen Nationen eingeladen, und die Einladungen wurden von den Regierungen nicht nur angenommen, sondern die Beschickung der Ausstellung und des Kongresses von ihnen durch Bewilligung meist ganz beträchtlicher Geldmittel wesentlich gefördert und erleichtert. Nur die Regierung von Grofsbritannien hat die Betheiligung an Kongrefs und Ausstellung ganz der Privatthätigkeit überlassen.

Zum Generalkommissar der Ausstellung ernannte Minister Cochery den von der Pariser Weltausstellung im Jahre 1878 her als vorzüglicher Organisator bekannten Herrn G. Berger, welchem bei Lösung seiner schwierigen Aufgabe die Herren Bréguet, Fontaine und Paraut behülflich waren. Von den fremdländischen Regierungen wurden als Kommissare entsendet: von Deutschland der Geh. Ober-Regierungsrath Elsasser, für Oesterreich der General-Inspektor der österreichischen Eisenbahnen von Leber, für Belgien Graf d'Oultremont, für Spanien Conte d'Orduna, für die Vereinigten Staaten Minister Morton, für Italien Professor Govi und Oberst Cavallo, für Japan Souzouki, für die Niederlande Gerard Oyens, für Norwegen Harald Asche, für Rufsland General Philadelphe de Velitchko und für Schweden Ober-Ingenieur Nyström. Als Vertreter der die Ausstellung aus Privatmitteln beschickenden englischen Industriellen ist Lord Crawford thätig.

Mit Rücksicht auf den wissenschaftlichen Charakter der Ausstellung sind hauptsächlich solche Gegenstände zugelassen, welche den Antheil der einzelnen Länder an der Entwickelung der Wissenschaft auf dem elektrischen Gebiete und an dem Fortschritte der Technik bei der Herstellung der elektrischen Zwecken dienenden Apparate vor Augen führen. In beiden Richtungen ist sowohl auf die historische Entwickelung als auf den gegenwärtigen Stand der Elektrotechnik Bedacht genommen. Sämmtliche Ausstellungsgegenstände sind in sechs grofse, in der auf S. 111 angegebenen Weise in 16 Klassen zerlegte Gruppen eingetheilt:

1. Erzeugung der Elektrizität.
2. Uebermittelung der Elektrizität.
3. Elektrometrie.
4. Anwendung der Elektrizität.
5. Mechanik im Allgemeinen.
6. Bibliographie, Geschichte.

Die Gesammtzahl der Aussteller beträgt 1768, darunter 87 Deutsche.

Die ursprünglich auf den 1. August angesetzte Eröffnung der internationalen elektrotechnischen Ausstellung hat am 10. d. Mts. in prunkloser Einfachheit stattgefunden. An diesem Tage war vom frühen Morgen an bis gegen 10 Uhr in allen Theilen der Ausstellung noch rüstig gearbeitet worden. Alsdann wurden überall die Arbeiten eingestellt und das Industriegebäude von den vorher darin beschäftigten Hunderten von Arbeitern geräumt. Erst eine halbe Stunde später ward der Eintritt den mit besonderen Karten Versehenen wieder gestattet.

Minister Cochery, die Herren vom Ausstellungskomité, darunter Generalkommissar Berger, Bréguet, Fontaine, die Kommissare der fremden Nationen Geh. Ober-Regierungsrath Elsasser, Lord Crawford, Professor Govi und Oberst Cavallo aus Rom, Minister Morton aus Washington, Gerard Oyens aus Amsterdam, Graf d'Oultremont aus Brüssel, Conte d'Orduna aus Madrid, sowie viele andere hochgestellte Beamte und Gelehrte erwarteten das Staatsoberhaupt, das vor seiner auf den 11. d. Mts. angesetzten Reise nach Montsous-Vaudrey, zum Sommeraufenthalte, die Ausstellung zu eröffnen kommen wollte.

Um $10\frac{3}{4}$ Uhr trat Präsident Grévy nebst Gemahlin und Tochter ein, empfangen durch Minister Cochery und das Ausstellungskomité.

Im Gefolge Grévys erblickte man die Minister Barthélemy St. Hilaire, Admiral Cloué, Teisserenc de Bort, den Seinepräfekten Herold, den Polizeipräfekten Camescasse, den Unterstaatssekretair Wilson, Ferdinand von Lesseps, die Generale Pitié und Lambert, zahlreiche Diplomaten, höhere Beamte und Gelehrte.

Unter den Klängen der von der Kapelle der *Garde nationale* gespielten Marseillaise begann der Rundgang bei der zunächst gelegenen englischen Abtheilung, woselbst Lord Crawford die Führung übernahm und die interessantesten Ausstellungsgegenstände den hohen Gästen zeigte.

Unmittelbar daran schlofs sich die Besichtigung der deutschen Abtheilung; hier gab die erforderlichen Erklärungen der Ausstellungskommissar Geh. Ober-Regierungsrath Elsasser.

Die Sammlungen des Reichs-Postmuseums und die von der Firma Felten und Guilleaume in einem geschmackvoll eingerichteten Glasschrank ausgestellten Kabelproben erregten die besondere Aufmerksamkeit des Präsidenten. Derselbe liefs sich über die Verwendung der einzelnen Kabel genauere Auskunft geben, nahm mit lebhaftem Interesse ein von Professor Ernst Röber in Düsseldorf gemaltes, die verschiedenen Momente der Legung eines unterirdischen Telegraphenkabels darstellendes Bild in Augenschein und sprach bei dieser Gelegenheit dem Ausstellungskommissar seine Anerkennung über die allgemeine Anordnung, sowie über den Werth und die gediegene Ausführung der einzelnen Ausstellungsgegenstände aus.

Hierauf besichtigte der Präsident der Reihe nach die Abtheilungen Amerikas, Belgiens, der Niederlande, Spaniens, Italiens, Japans, Rufslands, Schwedens, Norwegens und Oesterreichs, besuchte die im ersten Stocke gelegenen Räume,

machte sodann einen Rundgang durch die französische Abtheilung, liefs sich im Pavillon der französischen Post- und Telegraphenverwaltung zwei im Betriebe befindliche Caselli'sche Pantelegraphen, sowie den Baudot'schen Typendrucker erklären und beendete seinen etwa $1\frac{1}{2}$ stündigen Aufenthalt in der Ausstellung mit der Besichtigung des in der Abtheilung des Kriegsministeriums befindlichen optischen Feldtelegraphen vom Oberst Manguin.

Als der Präsident von der östlichen Hälfte des Gebäudes aus sich nach der an der Westseite neu errichteten, zu den oberen Räumen führenden Treppe zuwandte, bewegte sich ein Tissandier'scher Luftballon, bewegt durch eine mittels einer Planté'schen sekundären Batterie getriebene Flügelschraube an einem in der Höhe der Galerie gespannten Drahtseile quer über den Saal.

In den durch Telephone mit dem *Théâtre français* und der grofsen Oper verbundenen Räumen des ersten Stockwerkes war zur Zeit des Besuches des Präsidenten die Stumme von Portici zu hören.

Sichtlich befriedigt, verabschiedete sich der Präsident von seiner Begleitung, nachdem er den Herren Cochery und Berger seine volle Anerkennung in kurzen Worten ausgedrückt hatte.

Eigentliche Eröffnungsreden sind nicht gehalten worden.

Vom 11. August an ist die Ausstellung dem Publikum geöffnet, vorläufig allerdings blos an den Tagesstunden von 10 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends.

Allgemeine räumliche Anordnung der Ausstellung.

Umstehend bringen wir einen Plan der Ausstellung mit beigefügtem Mafsstabe. Die auf die Elektrizität beschränkte Ausstellung[1]) findet statt in dem Erdgeschosse und dem ersten Stockwerke des *Palais des Champs-Élysées*, welches bekanntlich für die Allgemeine Ausstellung im Jahre 1855 — die erste *Exposition universelle de Paris* — erbaut worden ist. Es konnten der elektrischen Ausstellung jedoch nicht alle Räumlichkeiten dieser beiden Stockwerke zur Benutzung überlassen werden; in unseren Plänen sind die den Ausstellungszwecken nicht gewidmeten Theile mit *H* bezeichnet.

Erdgeschofs.

Von dem Erdgeschosse wird die westliche Hälfte von Frankreich allein, die östliche Hälfte von den fremden Nationen zusammen eingenommen. Die Vertheilung des Ausstellungsraumes an die einzelnen Nationen und bei Frankreich an die einzelnen Aussteller ist zur Genüge aus den eingeschriebenen Bezeichnungen und den nebengedruckten Erläuterungen der Zahlen ersichtlich. Auch da, wo einzelne Theile nicht bestimmten Ausstellern, sondern bestimmten Ausstellungsgegenständen gewidmet sind, ist das aus dem Plane deutlich zu ersehen. Wir wollen uns deshalb darauf beschränken, Einiges besonders hervorzuheben.

Die Haupteingänge zur Ausstellung sind der nördliche und der südliche. Von dem südlichen Eingange her den Hauptgang verfolgend, gelangt man zu einem im Mittelpunkte der ganzen Ausstellung sich erhebenden elektrischen Leuchtthurme von riesigen Abmessungen. Derselbe ist ausgestellt vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten der Republik Frankreich und ist umgeben von einem geräumigen, mit Blumen und Gewächsen aller Art umstellten Bassin, in welchem das elektrische Schiff Trouvé's (vgl. S. 300) seine Bewegungen ausführen wird. Noch vor dem Leuchtthurme stöfst man auf einen kleinen Pavillon (67), in welchem Prof. Dehérain dem Publikum den Einflufs des elektrischen Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzen vorzuführen beabsichtigt. An den Endpunkten der Längsaxe des Ausstellungsgebäudes befinden sich noch zwei Nebeneingänge, von denen der östliche voraussichtlich der Ausstellung die meisten Besucher zuführen wird. Im Innern des Ausstellungsgebäudes, am östlichen Portale desselben, befindet sich nämlich der Bahnhof einer elektrischen Eisenbahn, welche die Besucher der Ausstellung schon auf der *Place de la Concorde* aufnehmen und von da bis in das Innere des Ausstellungsgebäudes befördern wird.

Im Mittelpunkte der französischen Ausstellung befindet sich der Pavillon der Stadt Paris (26), in welchem alle die Nutzanwendungen der Elektrizität zur Ausstellung gelangen, von denen die Stadtverwaltung Gebrauch macht.

Am Fufse der an der Westseite des Ausstellungsgebäudes nach den Sälen des ersten Stockwerkes führenden monumentalen und reich dekorirten Treppe befindet sich der Pavillon des Ministeriums der französischen Posten und Telegraphen, hinter der Treppe das Buffet.

Die Erleuchtung des Erdgeschosses wird durch die verschiedenen Systeme zusammen geschehen; jedem derselben ist ein schmaler Streifen parallel zu den schmalen Seiten des Gebäudes zugewiesen worden. Im ersten Stockwerke dagegen hat man jedem der Beleuchtungssysteme einen oder mehrere der zahlreichen Säle zur Beleuchtung überlassen; hier wird man am besten über den Werth der einzelnen Systeme urtheilen können.

Wir wollen nun die Säle des ersten Stockwerkes, an der Südwestecke beginnend, aufzählen, unter Angabe sowohl der darin ausgestellten Gegenstände, als auch des Systemes von Lampen, von welchem sie erleuchtet werden.

[1]) Aufsenansichten des Ausstellungsgebäudes und Abbildungen seines Innern vor und während der Ausstellung bietet *La Lumière électrique* No. 40 vom 17. August.

Erstes Stockwerk.

Der Saal 1 enthält Kunstgegenstände, Gemälde und Skulpturen, und ist dazu bestimmt, die Anwendung des elektrischen Lichtes in Museen und Kunstsammlungen zu zeigen. Die Beleuchtung erfolgt mit Clerc'schen Lampen.

Im Saale 2 wird das System Werdermann die Anwendbarkeit des elektrischen Lichtes auf theatralische Szenerien zu zeigen haben; es ist zu dem Zwecke daselbst ein kleines Theater aufgebaut worden.

Die Säle 3 und 4 stellen zusammen eine moderne herrschaftliche Wohnung dar, bestehend aus Salon, Speisesaal, Vorzimmer, Badezimmer und Küche; man findet daselbst die verschiedensten Anwendungen der Elektrizität im häuslichen Leben ausgestellt. Die Erleuchtung des Speisesaales erfolgt mit dem Systeme Werdermann, die der übrigen Räume erfolgt durch die Gesellschaft *Force et Lumière*.

Der kleine Saal zwischen 2 und 4, der mit ganz vorzüglichem Glanze ausgestattet worden ist, dient im besonderen als Empfangssalon für den Präsidenten der Republik; erleuchtet wird er durch Glühlichtlampen von Reynier.

Die Säle 5 und 6 sind Jamin zur Ausstellung der Details seines Beleuchtungssystemes (mit Gramme'schen Wechselstrom-Maschinen) überwiesen worden.

Der Saal B enthält allerlei kleinere Apparate und elektrische Spielereien, und wird deshalb auch für das Laienpublikum einen besonderen Anziehungspunkt bilden; erleuchtet wird derselbe durch Jablochkoff'sche Kerzen.

Zu den Sälen 7 und 8 dürfte voraussichtlich der stärkste Andrang in der ganzen Ausstellung stattfinden; in ihnen sind nämlich eine Reihe von Telephonen vom Systeme Ader aufgestellt, welche mit der grofsen Oper bezw. mit dem *Théâtre français*, verbunden sind und es möglich machen, dafs hier immer gleichzeitig zehn Personen den Darstellungen der Künstler lauschen können. Um jedes störende Geräusch abzuhalten, sind diese Räume mit schweren Teppichen ausgekleidet. Die angestellten Versuche sollen vorzüglich gelungen sein; jedes Wort, jeden Ton hat man mit vollkommener Klarheit und Schärfe vernommen, ja man will selbst das Flüstern des Souffleurs gehört haben. Erleuchtet wird Saal 7 von der Gesellschaft *Force et Lumière*, Saal 8 von Brush.

Der folgende Saal 9, welcher der Elektrotherapie zur Ausstellung angewiesen ist, wird durch das System Méritens erleuchtet.

In dem von Sautter und Lemonnier & Cie. erleuchteten Saale 10 finden wir die Telegraphen für besondere Zwecke, wie Feuerwehr-, Eisenbahntelegraphen u. s. w.

In dem Saale 11 zeigt Liébert die Anwendung des elektrischen Lichtes (Jablochkoff) in in der Photographie.

Der mittels Gramme'scher Regulatoren erleuchtete Saal 12 enthält die Ausstellung der zur Hervorbringung des elektrischen Lichtes dienenden Apparate, Modelle von elektrischen Lampen, Muster von Kohlenstäben u. s. w., und wird erleuchtet von der *Société espagnole d'électricité*.

Der Saal 13 dient zur Ausstellung der Präzisions- und Messinstrumente und der zu Lehrzwecken angewandten Apparate und wird erleuchtet durch Siemens'sche Lampen.

Die Säle 14, C, 15, 16 enthalten die Ausstellung der eigentlichen Telegraphen, der Haustelegraphen, Telephone, Kabel, Blitzableiter u. s. w.; erleuchtet wird Saal 14 von der *Compagnie parisienne d'éclairage par l'électricité*, Saal C von der *United States electric lighting Company* mit Maxim'schen Lampen, Saal 15 von Jaspar und Saal 16 von Anatole Gérard.

Der Saal 17 ist der Ausstellung der galvanischen Batterien, der Galvanoplastik und der Elektrochemie gewidmet, und wird durch Reynier'sche Lampen erleuchtet.

In den Sälen 18 und 20 finden sich eine grofse Zahl historischer Apparate, sowie eine Zusammenstellung aller der Apparate, die für die Geschichte der Elektrizität epochemachend waren; im Saale 20 befindet sich auch noch eine Bibliothek; Mignon und Rouart haben die Erleuchtung des Saales 18, James Fyfe die des Saales 20 und Daft die der Bibliothek übernommen.

Der Saal 19 enthält die Ausstellung der Anwendungen der Elektrizität in der Uhrmacherei; erleuchtet wird er durch die Systeme Lontin, Bertin und Mersanne von der *Société lyonnaise de constructions mécaniques et de lumière électrique*.

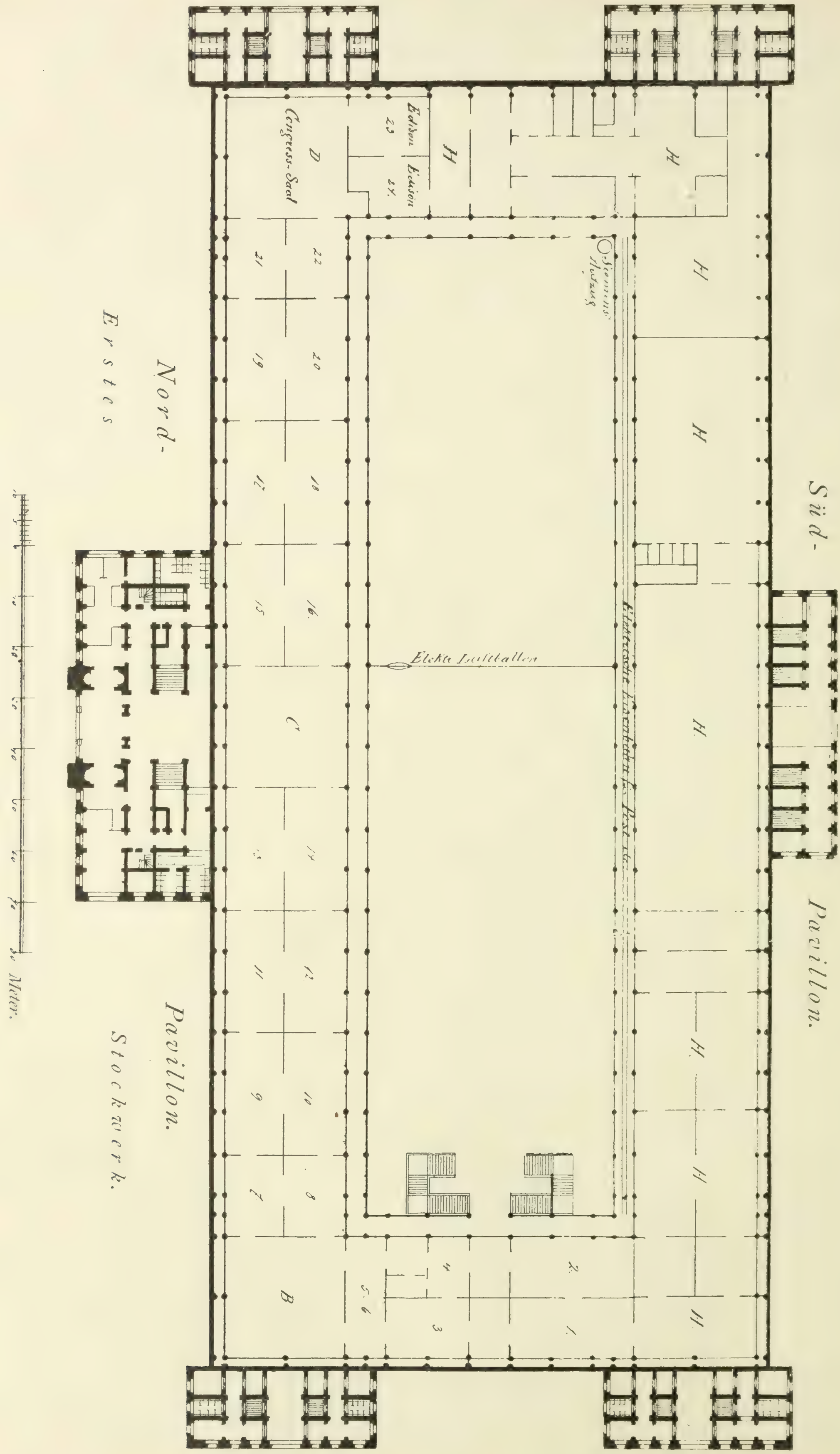
In dem Saale 21, der durch Swan'sche Glühlicht-Lampen beleuchtet wird, befindet sich ein kleines Buffet.

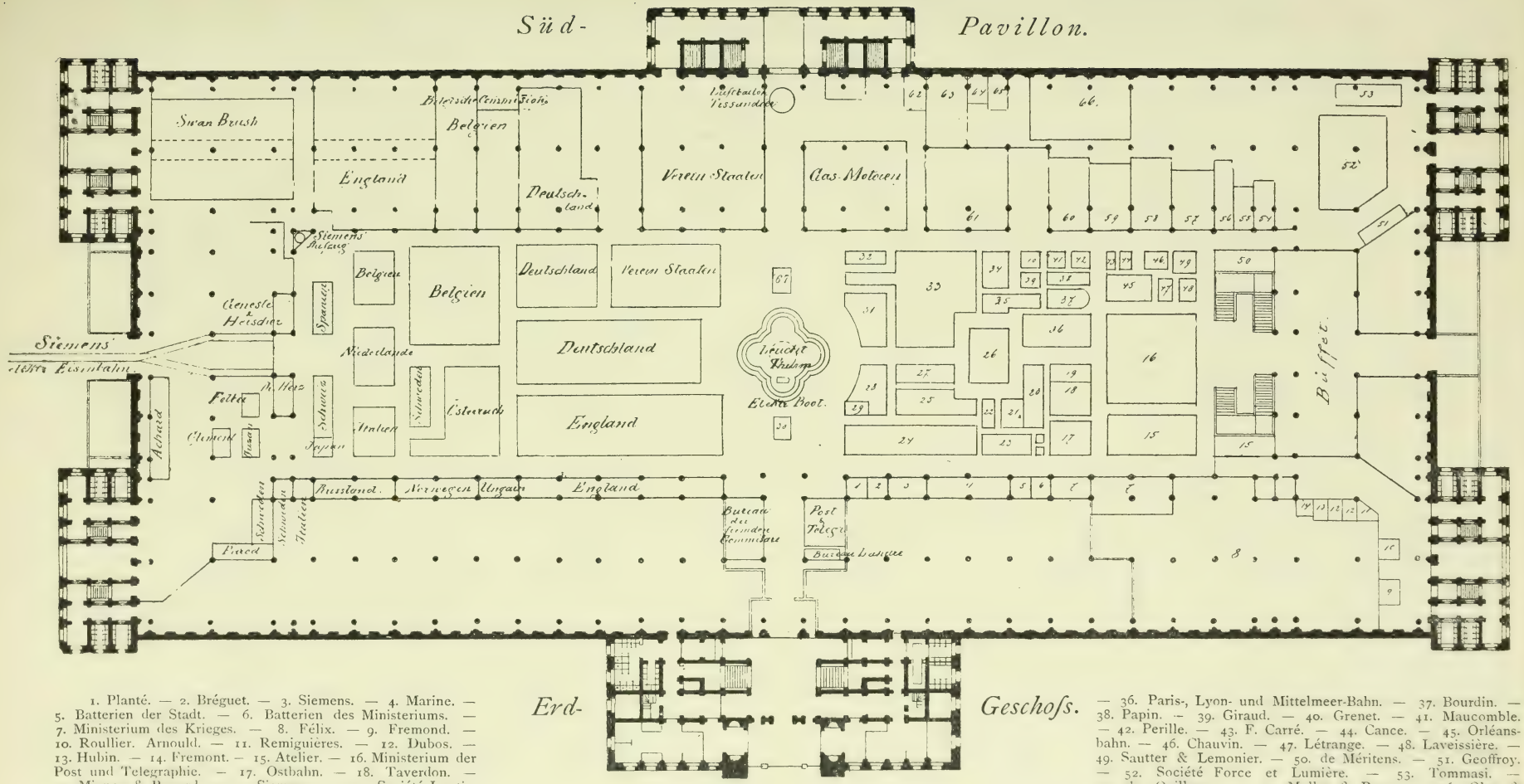
Der Saal 22 dient als Lesesaal und wird durch Brush'sche Lampen erleuchtet.

In dem grofsen Saale D, der die ganze Nordostecke des ersten Stockwerkes einnimmt, wird der internationale Kongrefs der Elektriker vom 15. September an tagen. Die Beleuchtung desselben geschieht durch Swan'sche Glühlicht-Lampen.

Die beiden letzten Säle 23 und 24 sind Edison zur Ausstellung seiner Erfindungen überwiesen worden.

Rings um das ganze Stockwerk führt, wie man aus dem Plane ersieht, eine Galerie, auf welcher solche Apparate zur Ausstellung gelangen, welche sich nicht zweckmäfsig in eine andere Gruppe einreihen liefsen. Auf der südlichen Galerie findet man noch eine kleine elektrische Eisenbahn als Modell einer solchen, wie sie zur Beförderung von Briefen und kleinen Packeten vorgeschlagen worden ist.


Nord-Pavillon.
Erstes Stockwerk.
Süd-Pavillon.
Congress-Saal
D
Edison
Edison
H
C
B
Meter.



1. Planté. — 2. Bréguet. — 3. Siemens. — 4. Marine. — 5. Batterien der Stadt. — 6. Batterien des Ministeriums. — 7. Ministerium des Krieges. — 8. Félix. — 9. Fremond. — 10. Roullier. Arnould. — 11. Remiguières. — 12. Dubos. — 13. Hubin. — 14. Fremont. — 15. Atelier. — 16. Ministerium der Post und Telegraphie. — 17. Ostbahn. — 18. Taverdon. — 19. Mignon & Rouard. — 20. Siemens. — 21. Société Lontin. — 22. L'Alliance. — 23. und 24. Westbahn. — 25. Mors. — 26. Stadt Paris. — 27. Leblanc & L'oiseau. — 28. Jablochkoff. — 29. Kern. — 30. Serrin. — 31. Christofle. — 32. Société Gramme. Vavin. — 33. Nordbahn. — 34. Debrun & Law. — 35. Albaret. — 36. Paris-, Lyon- und Mittelmeer-Bahn. — 37. Bourdin. — 38. Papin. — 39. Giraud. — 40. Grenet. — 41. Maucomble. — 42. Perille. — 43. F. Carré. — 44. Cance. — 45. Orléans-bahn. — 46. Chauvin. — 47. Létrange. — 48. Laveissière. — 49. Sautter & Lemonier. — 50. de Méritens. — 51. Geoffroy. — 52. Société Force et Lumière. — 53. Tommasi. — 54. de Quillacq. — 55. Muller & Roux. — 56. Olry & Grandemange. — 57. Boulet. — 58. Calla. — 59. Farcot. — 60. Weyher. — 61. Carels. — 62. Siemens. — 63. Cail. Halot. — 64. Beer. — 65. Giffard & Moignon. — 66. Kessel von Naeyer. — 67. Gewächshaus.

Ein Rundgang durch die Ausstellungsräume.

Betreten wir den Industriepalast durch das nach den *Champs-Élysées* zu gelegene (nördliche) Hauptportal, so fällt vor dem mächtigen Gebäude eine auf galvanoplastischem Wege hergestellte Gruppe, die *Legion d'Honneur* darstellend, auf, welche aus den Ateliers von Val d'Osne hervorgegangen ist; sie dient als Träger für eine elektrische Lampe, die mit einer Lichtstärke von etwa 5000 Kerzen die nächste Umgebung des Palastes erleuchten soll.

Im Innern des Gebäudes an der Haupttreppe sind kolossale Löwen aus der Fabrik von Christofle aufgestellt, und neben diesen ragen zwei mächtige Kandelaber mit Reynier-Werdermann'schen elektrischen Lampen empor.

Den zum Hauptschiffe des Palastes führenden Gang ziert ein eleganter Kronleuchter, dessen Lampen durch Siemens'sche Maschinen in Thätigkeit gesetzt werden sollen.

Inmitten des Industriegebäudes erhebt sich aus einem grofsen Bassin und umrauscht von unzähligen Springbrunnen der hohe Pharus, dessen Licht von einer Maschine nach dem System von Méritens erzeugt wird. Trouvé's durch Elektrizität bewegter Kahn (vgl. S. 278) schwimmt leicht und zierlich auf dem Bassin umher.

Zur Rechten des Leuchtthurmes befinden sich die französischen Abtheilungen, zur Linken die der ausländischen Nationen.

Wenden wir uns zunächst zur französischen Abtheilung, so erreichen wir den Pavillon von Jablochkoff (28[1]) mit seinen zahlreichen elektrischen Kerzen und sämmtlichem zur elektrischen Beleuchtung erforderlichen Zubehör an Kohlen, Kerzen, Lichtträgern, Maschinen u. s. w.

Die französische Westbahn (23) hat eine vollständige Einrichtung aller in ihrem Betriebe verwandten elektrischen Apparate ausgestellt.

Weiterhin leuchtet uns die glänzende Sammlung galvanoplastischer Erzeugnisse Christofles (31) entgegen. Es folgt Gramme (30) mit den verschiedensten Konstruktionen seiner bekannten Maschinen, deren sich nicht weniger als 150 im Palaste vertheilt vorfinden. Ein Gewächshaus (30, nördlich vom Pharus) weist experimentell den Einflufs des elektrischen Lichts auf das Wachsthum der Pflanzen nach. In der Mitte der Westseite der französischen Abtheilung erhebt sich der gewaltige, höchst geschmackvoll eingerichtete Pavillon des Ministeriums für Post und Telegraphie (16) mit einer sehr werthvollen Sammlung historischer und bei genannter Verwaltung gegenwärtig in Anwendung stehender Apparate. Wir gewahren dort neben den alten Apparaten von Bréguet, d'Alincourt, Masson, Ampère, Pixii, Regnault, Froment, Becquerel, Gaston Planté, Pouillet, Bianchi, Ruhmkorff den Caselli'schen Pantelegraph, die Meyer'schen Apparate, den Hughes'schen und Baudot'schen Typendrucker und zahlreiche andere hochinteressante Gegenstände.

Vor diesem Pavillon befindet sich ein zweiter, kleinerer, welchen die Stadt Paris mit elektrischen Uhren und Blitzableitern, wie sie an öffentlichen Gebäuden Verwendung finden, u. s. w. ausgestattet hat.

Bemerkenswerth sind noch die Ausstellungen des französischen Kriegsministeriums (7) und des Marineministeriums (4), diejenigen von Planté (1), Bréguet (2), de Méritens (50), Felix (8), Siemens (3), der französischen Eisenbahngesellschaften, sowie einer grofsen Anzahl kleinerer Aussteller.

Wenden wir uns nunmehr zur anderen Hälfte des Ausstellungsraumes, zu den Abtheilungen fremder Nationen, so erreichen wir zunächst die deutsche Abtheilung, welche, in der Mitte des Palastes beginnend, sich in rechtwinkliger Form bis zur Galerie und unter derselben her bis zu der südlichen Wand des Industriepalastes hinzieht. Die Hauptwege, welche die deutsche Abtheilung durchschneiden, trennen sie in drei gröfsere, zusammenhängende Gebiete.

Das erste Hauptgebiet enthält die Ausstellungsgegenstände des Reichs-Postamts, die Kojen mit der werthvollen Sammlung historischer Apparate des Postmuseums und mit den Felten & Guilleaume'schen Kabel- und Drahtproben, einen Pavillon der Firma Siemens & Halske und das mechanische Atelier der Firma Heilmann, Ducommun & Steinlen in Mülhausen im Elsafs.

Aufserdem haben in diesem Theile Aufstellung gefunden:

1. Die Bibliothek mit zahlreichen Werken, welche die elektrische Wissenschaft und Industrie betreffen. Es haben hier Werke ausgestellt:

die Verlagsbuchhandlungen von
Joh. Ambrosius Barth in Leipzig,
M. Bischkopff - Wiesbaden,
Du Mont Schauberg - Cöln,
August Hirschwald - Berlin,
J. U. Kern - Breslau,
W. Kitzinger - Stuttgart,
Laupp - Tübingen,
Carl Meyer - Hannover,
Mittler & Sohn - Berlin,
R. Oldenburg - München,
Wolf Peiser - Berlin,
Julius Springer - Berlin,
B. G. Teubner - Leipzig,
Vieweg & Sohn - Braunschweig,
Bernh. Voigt - Weimar,
J. J. Weber - Leipzig,
Winkelmann & Söhne - Berlin,

[1]) Diese Zahlen verweisen auf den Plan, S. 280 und 281.

Costenoble in Jena,
Dr. Clemens - Frankfurt a. M.,
Frédéric Kastner - Strafsburg i. E.,
Dr. Meidinger - Karlsruhe;

das Reichs-Postamt;

die General-Direktion der Grofsherzgl. Badischen Staatseisenbahnen und

das erdmagnetische Observatorium und physikalische Institut der Universität zu Göttingen.

2. Die Ausstellung des Elektrotechnischen Vereines mit den Jahrgängen 1880 und 1881 der Elektrotechnischen Zeitschrift und der Denkschrift über die bisherige Wirksamkeit des Vereines in deutscher, französischer und englischer Sprache.

3. Eine sehr reichhaltige Sammlung der verschiedenartigsten elektrischen Apparate: Elektrometer zur Messung der atmosphärischen Elektrizität, thermoelektrische Ketten, Tauchbatterien, Elemente der verschiedensten Konstruktionen, hydrostatisch-galvanische Gaszünder, elektrolytische Apparate, elektrische Drehwaagen, Kondensatoren, Sinus-Elektrometer, Sinus- und Tangentenbussolen, magnetische Observatorien, Fernrohre, Spiegelgalvanometer, Induktionsapparate, Elektrodynamometer, Bifilarmagnetometer, galvanokaustische Apparate, Psychrophose, Apparate zur Bestimmung des Widerstandes von Flüssigkeiten, Spektralröhren, Rheochorde, telegraphische Kymometer, Pendelrheotome, Telegraphenapparate der verschiedensten Konstruktionen, Geisler'sche Röhren, Glimmerwaaren u. s. w. von Dellmann, Dörffel, Dr. Meyerstein, Gaufs-Weber, Gauernack und Reinboth, Hartmann, Wilde, Kastner, Professor Klinkerfues, Professor Hittorf, Professor Kohlrausch, Professor Melde, Professor Meidinger, Dr. Michael, Professor Paalzow, Professor Eisenlohr, Professor Du Bois-Reymond, Professor Kromecker, Professor Christiani, Professor Aubert, Raphael, Siemens & Halske, Stöhrer, Dr. Geisler, Müller, von der Direktion des medizinisch-chirurgischen Friedrich-Wilhelms-Instituts, dem erdmagnetischen Observatorium und physikalischen Institut der Universität zu Göttingen, dem torpedo-technischen Laboratorium in Kiel, vom Physikalischen Kabinet der Königlich technischen Hochschule in Berlin, vom Physiologischen Institut der Universität in Berlin, von Gebrüder Naglo, Gurlt, Eisenmann und René.

Das zweite gröfsere Gebiet wird von der General-Direktion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen, vom Königlich Sächsischen Polytechnikum in Dresden, Professor Toepler in Dresden, Mechaniker Wiek, von den Firmen Milchsack in Bergisch-Gladbach, Keiser und Schmidt in Berlin, Gerzabeck und Zeller in Sonthofen, Lessing in Nürnberg und Siemens und Halske eingenommen. Wir finden hier auf engem Raum eine grofse Anzahl von Telegraphen-Apparaten, Signalvorrichtungen, Fernsprech-Einrichtungen, Influenzmaschinen, historische Apparate, Batterien, Kohlenzylinder, Kohlenplatten, Galvanometer, Bussolen, elektrische Lampen, therapeutische Apparate, dynamoelektrische Maschinen, magnet-elektrische Maschinen, Hülfsapparate zur elektrischen Beleuchtung, elektromagnetische Maschinen zur Krafterzeugung, elektrische Uhren und Hunderte der verschiedenartigsten, den verschiedensten Zwecken dienenden Apparate, welche zumeist aus der Fabrik von Siemens und Halske hervorgegangen sind.

Die dritte unter der Galerie des Industriepalastes befindliche deutsche Abtheilung endlich umfafst zahlreiche von fünf Eisenbahn-Direktionen ausgestellte Gegenstände, die Ausstellung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten in Berlin, sowie der norddeutschen Affinerie in Hamburg mit einer Anzahl durch elektrolytische Scheidung gewonnener Kupfer-, Gold- und Silberplatten, mit Nebenprodukten der elektrolytischen Prozesse, Sicherheitslampen, Anemometer, elektrische Wasserstandsanzeiger, Zündmaschinen, Modelle zu Signaleinrichtungen für Bergwerkszwecke u. s. w. Hier befindet sich auch die erste elektrische Lokomotive, welche bereits auf der Berliner Gewerbeaustellung im Jahre 1879 in Thätigkeit war.

Beim Weitergehen gelangt man zu den Dampfmaschinen-Anlagen der Firmen Siemens und Halske und Heilmann, Ducommun und Steinlen zum Betriebe der dynamo-elektrischen Maschinen, welche zur Erzeugung des zur Beleuchtung der deutschen Abtheilung erforderlichen elektrischen Lichtes aufgestellt sind.

Hinter denselben befindet sich ein Kabel-Mefswagen des Reichs-Postamts und eine Anzahl von Gasmotoren zum Betriebe von dynamoelektrischen Maschinen aus der Gasmotorenfabrik zu Deutz.

Was die dekorative Ausstattung der deutschen Abtheilung anlangt, so hat man sich, im Gegensatze zu allen anderen Nationen, deren Abtheilungen mit unzähligen Flaggen geschmückt sind, damit begnügt, einen durch seine geschmackvolle Einfachheit gut wirkenden Zugang herzustellen. Unmittelbar diesem Zugange gegenüber befindet sich eine etwa 7 m hohe und 2 m im Durchmesser haltende Säule, deren oberer, mit Telegraphenkabel umwickelter Theil den deutschen Reichsadler trägt und als Postament für eine in antiker Goldbronze ausgeführte Kolossal-Büste der Germania dient. Entworfen und ausgeführt ist diese Gruppe vom Bildhauer Eberlein in Berlin. Zu beiden Seiten der Germania, am Eingange zu der deutschen Abtheilung, erheben sich zwei mächtige, aus

Schmiedeeisen, Messing- und Kupferkugeln hergestellte, etwa 8 m hohe Kandelaber in schlanker Vasenform, auf deren Obertheile sich je eine mit dem deutschen Reichsadler gekrönte Laterne befindet. Jede der letzteren enthält eine Differenziallampe von Siemens und Halske in Berlin, deren Leuchtkraft den Werth von etwa 2500 bis 3000 Kerzen erreicht. Kandelaber und Laternen sind von Kyllmann und Heyden entworfen und von Kramme in Berlin ausgeführt. In ähnlicher, nur einfacherer Weise sind noch 16 Laternenhalter ausgeführt und über den deutschen Ausstellungsraum vertheilt; jeder derselben trägt zwei Siemens'sche Differenziallampen, dazu bestimmt, die deutsche Abtheilung während der Abendstunden zu erleuchten.

Auf unserem Rundgange durch die Abtheilungen der fremden Nationen gelangen wir nunmehr zunächst zu einer Anzahl Aussteller der Vereinigten Staaten. Da es besonders das Fernsprechwesen ist, das in diesem Staate in neuester Zeit einen lebhaften Aufschwung genommen, so hat die amerikanische Regierung sich darauf beschränkt, neben den erforderlichen Motoren und Kraftapparaten zur Erzeugung des zur elektrischen Beleuchtung ihrer Abtheilung dienenden Lichtes, hauptsächlich Telephone (Mikrophone und Photophone) der verschiedensten Arten vorzuführen. Wir schliefsen hierbei die Abtheilung Edisons, welche sich im ersten Stockwerke des Ausstellungspalastes befindet und eine umfassende Sammlung der verschiedenartigsten aus seiner Werkstätte hervorgegangenen Apparate enthält, vorläufig noch aus.

Die englischen Industriellen, zu deren Abtheilung wir uns nunmehr wenden, sind hauptsächlich mit vorzüglichen Mefsinstrumenten, Telegraphenapparaten der mannigfachsten Gattungen, wie sie seit Entwickelung der Telegraphie bis zur Neuzeit in England im Gebrauche gewesen sind, mit einer prachtvollen Sammlung submariner Telegraphenkabel, Torpedokabel, mit isolirten Leitungsdrähten jeder Art und einer grofsen Anzahl von Kraftmaschinen würdig vertreten. Firmen, wie die von Elliott brothers, Siemens brothers, der India Rubber, Gutta Percha und Telegraph Compagny, der Submarine Telegraph Compagny, bürgen für die Gediegenheit der ausgestellten Gegenstände.

Wir gelangen zu Oesterreich, in dessen Abtheilung besonders nennenswerth sind die Ausstellungen:

1. der Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft,
   enthaltend (Leopolder'sche) Eisenbahnläutewerke mit dazugehörigem Registrirapparate der abgegebenen Signale;
   eine elektrische Barrière (von Pollitzer); ein Bahnwärter kann von einem entfernten Wärterhause aus beim Nahen des Zuges durch Magnet-Induktion die Barrière beliebig öffnen und schliefsen. Seit zwei Jahren ist eine solche Barrière mit gutem Erfolg auf der Eisenbahnstrecke Temesvar-Orsova in Betrieb;
   ein elektrisches Haltsignal, auf demselben Prinzip beruhend;
   ein elektrisches Eisenbahn-Nothsignal nach den Systemen Prudhomme und Pollitzer;
   einen elektrischen Stationsanzeiger von Pollitzer, der es ermöglicht, dafs den Reisenden vom Zugführer mittels eines Klappensystems stets mitgetheilt werden kann, welche Station der Zug demnächst passirt und wieviel Aufenthalt daselbst sein wird;
   ein Elektrothermometer zur Angabe der Temperaturveränderung in den Koupés; (beim Lokomotivführer befindet sich ein Wecker und Zeiger, welcher den Beamten stets davon in Kenntnifs setzt, wenn das Thermometer mehr oder weniger als 15° R. anzeigt);
2. des Kriegsministeriums
   mit elektrischen Minenzündern verschiedenster Konstruktionen nebst Zubehör;
   mit zwei vollständigen Feldtelegraphenstationen und den zugehörigen Apparaten, bestehend aus Morse-Apparaten, Klopfern, Marié-Davy-Batterien u. s. w.;
   mit zwei Fahrzeugen, von denen das erste eine vollständige Stationseinrichtung, das zweite eine Anzahl Kabeltrommeln, Kupferdraht für oberirdische Leitungen, Bambus-Telegraphenstangen u. s. w. enthält;
3. von O. Schäffler in Wien
   mit sehr fein und solid gearbeiteten Fernsprecheinrichtungen, bestehend aus Transmitter, kleinem Handtelephon, Induktionsapparat, Wecker und Blitzableiter;
   mit zwei Systemen Meyer'scher vierfacher Telegraphen für End- und Zwischenstationen;
   mit einfachen Hughes-Apparaten und einem Hughes-Translator;
   mit einem vierfachen Telegraphen für Druckschrift, welcher bereits im Jahre 1878 auf der Pariser Weltausstellung ausgestellt war;
   mit hochinteressanten Registrirapparaten, welche in Druckschrift die Richtung und Geschwindigkeit des Windes anzeigen;
   mit Wasserstandsanzeigern, Zeitmessern, Thermographen, Barographen u. s. w.;
4. der Elisabeth-Westbahn, der Buschtéhrader- und Kronprinz Rudolph-Bahn mit modifizirten Meidinger Elementen von Prasch und Kohlfürst, ferner mit Uebertragungseinrichtungen für Eisenbahnzwecke zur gröfseren Ausnutzung der Glockensignalleitungen von Schönbach, mit Blitzableitern von Kohlfürst, mit transportablen Tele-

graphen-Einrichtungen für Eisenbahnunfälle, mit elektrischen Distanzsignalen von Křižik;

5. von Dr. J. Puluj mit Geisler'schen Röhren;
6. von Dr. Pfaundler in Innsbruck mit einem Apparate zur Bestimmung der Wärmekapazität von Flüssigkeiten.

Die Beleuchtung der österreichischen Abtheilung wird durch 6 Lampen von Piette-Křižik aus der Fabrik von Schuckert in Nürnberg bewirkt.

In der schwedischen und russischen Abtheilung sind besonders bemerkenswerthe Apparate nicht vorhanden, dagegen fallen uns bei den Niederländern eine kolossale Elektrisirmaschine aus dem 18. Jahrhundert von Van Marum, ferner Leydener Flaschen, Elektroskope Elektrometer und Magnete mit bedeutender Tragfähigkeit auf.

In der italienischen Abtheilung erblicken wir in einem an den Dogenpalast zu Venedig erinnernden Pavillon historische Apparate und Batterien Voltas und Galvanis, vor Allem aber erregt grofses Interesse das Original der ersten Volta'schen Säule; auch ein vierbeiniger aus schwarzem Holz gefertigter Schemel, welchen Ampère während seiner Versuche benutzt haben soll, ist daselbst als Merkwürdigkeit aufgestellt.

Spanien ist würdig durch die Firma M. Dalmau vertreten, deren Verdienst es hauptsächlich zuzuschreiben ist, dafs die Elektrotechnik auch in diesem Lande in der jüngsten Zeit bemerkenswerthe Fortschritte gemacht hat.

Belgien endlich bietet in seinen eleganten Glaspavillons eine reiche Auswahl interessanter Gegenstände dar; neben der meteorologischen Station von van Rysselberghe sind es besonders Erzeugnisse der Galvanoplastik und ein Morserollentempel, welche die Aufmerksamkeit auf sich lenken.

Nachdem wir nunmehr die Räumlichkeiten des Hauptschiffes durchschritten haben, steigen wir zu den Galerien des ersten Stockwerkes empor. Dieselben bieten ebenso viel Sehenswerthes dar. Die Anwendungen der Elektrizität, welche in diesen Räumen vorgeführt werden, dürften, abgesehen von einer Reihe von Sälen, die französischen Privat-Ausstellern und dem Erfinder Edison eingeräumt sind, und abgesehen von dem grofsen Kongrefssaale, weniger für das Studium des Fachmannes als zur Befriedigung der Neugierde der grofsen Menge geeignet sein.

Beginnen wir mit den Galerien des südöstlichen Pavillons. Da ist zunächst ein Theatersaal eingerichtet, welcher Abends durch elektrisches Licht beleuchtet wird. Wir durchschreiten eine Gemäldegalerie mit Bildern berühmter französischer Meister, an welchen man gleichfalls die Wirkung elektrischer Beleuchtung erproben will. Hieran schliefst sich eine Zimmereinrichtung, bestehend aus Speisesaal, Salon nebst Vorzimmer, Küche und Badezimmer; sämmtliche Räume sind mit elektrischen Spielereien versehen, die das Behagen des menschlichen Lebens zu erhöhen geeignet sind, selbst der Herd enthält elektrische Heizvorrichtungen.

Die Säle des nordwestlichen Pavillons sind mit Kiosks besetzt, in welchen elektrische Spielzeuge, Arm- und Halsbänder, singende Vögel, Wecker u. s. w. in reichster Auswahl zum Verkauf ausgestellt sind. Von diesen Sälen aus weitergehend, durchschreitet man den Saal Jablochkoffs, die Telephonsäle und die Ausstellungsräume für Haustelegraphie, für Zubehör und Ersatzstücke zu elektrischen Lampen u. s. w. und gelangt endlich in das photographische Atelier von Liébert mit prachtvoller elektrischer Beleuchtung, welche für photographische Zwecke neuerdings sogar höher als das Sonnenlicht geschätzt wird.

Hierauf folgen Säle mit elektro-therapeutischen Apparaten, mit Präzisions-Instrumenten, Batterien, elektrischen Uhren, ein historisches Museum mit Apparaten aus der Zeit der ersten Anfänge der Elektrotechnik bis zur Neuzeit, ein zweiter Telephonsaal, das Lesezimmer und endlich im nordwestlichen Pavillon der Kongrefssaal, in welchem mehr als dreihundert Personen Platz nehmen können.

Den Beschlufs macht die Einzel-Ausstellung Edisons in zwei grofsen, mit verschwenderischer Pracht ausgestatteten Sälen.

Am Ende unseres Rundganges angelangt, verlassen wir den Industriepalast mittels der elektrischen Eisenbahn der Firma Siemens frères in Paris; dieselbe führt uns durch das östliche Portal auf einem etwa 400 m langen Schienenwege zur *Place de la Concorde*, an welchem ein eleganter Pavillon, das Stationsgebäude der elektrischen Eisenbahn, als äufserster Vorposten der Ausstellung errichtet ist.

Bei dem unermefslichen Material und der zu dieser Skizze gegebenen knappen Zeit war es nicht möglich, auf Einzelheiten einzugehen, es mufs dies für spätere Berichte vorbehalten werden.

Der Kongrefs.

Zu dem internationalen elektrischen Kongresse, welcher im Anschlufs an die gegenwartige elektrische Ausstellung in Paris stattfindet und am 15. September eröffnet werden soll, sind die verschiedenen Nationen, welche die Beschickung desselben zugesagt haben, im Begriff, ihre Vertreter zu ernennen.

Gelehrte, welche nicht von der Regierung ihres Staates zur Theilnahme an dem Kongresse nach Paris entsendet werden, können demselben auch nicht beiwohnen. —

Der Kongrefs wird je nach dem Geschäftsumfange etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Monate in Anspruch nehmen.

Von der französischen Regierung sind ernannt worden:

Zum Präsidenten des Kongresses:

Cochery, Minister der Post- und Telegraphenverwaltung.

Zu Vizepräsidenten:

1. Der Minister des öffentlichen Unterrichts und der schönen Künste,
2. Der Minister der öffentlichen Arbeiten,
3. Der Kriegsminister.

Zu Mitgliedern:

1. Der Marine- und Kolonialminister,
2. Der Minister für Ackerbau und Handel,
3. General Frébault, Senator,
4. Paul Bert, Deputirter, Professor der Pariser Universität,
5. Lesguillier, Deputirter, Direktor der französischen Staatsbahnen,
6. Ed. Becquerel, Präsident der Akademie der Wissenschaften,
7. Berthelot, Mitglied des *Institut de France*,
8. L. Bréguet, Mitglied des *Institut de France*,
9. Cornu, Mitglied des *Institut de France*,
10. Daubrée, Mitglied des *Institut de France*, Generalinspektor und Direktor der Bergakademie,
11. Desains, Mitglied des *Institut de France*,
12. J. B. Dumas, ständiger Sekretair der Akademie der Wissenschaften,
13. Fizeau, Mitglied des *Institut de France*,
14. Jamin, Mitglied des *Institut de France*,
15. Lalanne, Mitglied des *Institut de France*, Generalinspektor des Strafsen- und Brückenbaues und Direktor der Akademie für Strafsen- und Brückenbau,
16. Hervé Mangon, Mitglied des *Institut de France*, Direktor des Konservatoriums der Künste und Gewerbe,
17. Marey, Mitglied des *Institut de France*, Professor am *Collège de France*,
18. Graf du Moncel, Mitglied des *Institut de France*,
19. Perrier, Oberstlieutenant, Mitglied des *Institut de France*,
20. Wurtz, Mitglied des *Institut de France*,
21. Abria, Dekan der Fakultät der Wissenschaften zu Bordeaux,
22. Allard, Generalinspektor des Strafsen- und Brückenbaues, Generaldirektor der Leuchtthurm-Zentralbehörde,
23. Baron, Direktor im Ministerium für Posten und Telegraphen,
24. Bergon, Direktor im Ministerium für Posten und Telegraphen,
25. Bertin-Mourot, Unterdirektor der *École normale*,
26. Blavier, Ober-Telegrapheningenieur und Direktor der höheren Telegraphenschule,
27. Boussac, Generalinspektor im Ministerium für Posten und Telegraphen,
28. Bouty, Professor am Lyceum Saint-Louis,
29. Collignon, Ober-Ingenieur des Strafsen- und Brückenbaues und Inspektor der Schule für Strafsen- und Brückenbau,
30. Crova, Professor der Physik an der Fakultät der Wissenschaften zu Montpellier,
31. Marcel Deprez, Elektriker,
32. Léon Durand-Claye, Ober-Ingenieur des Strafsen- und Brückenbaues,
33. Fontaine, Ingenieur,
34. Garbe, Lehrer der Physik in Algier,
35. Guillebot de Nerville, Generalinspektor der Bergwerke,
36. Jablochkoff, Elektriker,
37. Jacqmin, Direktor der französischen Ostbahn,
38. Joubert, Generalsekretair der *Société française de physique*,
39. Jousselin, Ober-Betriebsinspektor der Paris-Lyon- und Mittelmeerbahn,
40. Lartigue, Direktor der Allgemeinen Telephon-Gesellschaft,
41. Leclère, Hauptmann der Artillerie,
42. Le Roux, Professor der Physik an der Hochschule für Arzneikunde,
43. Maurice Lévy, Ober-Ingenieur des Strafsen- und Brückenbaues und Professor am *Collège de France*,
44. Lippmann, Rektor der Fakultät der Wissenschaften in Paris,
45. Mangin, Oberst im Geniekorps,
46. Mascart, Professor am *Collège de France* und Direktor des meteorologischen Zentralbüreaus,
47. Mathias, Ober-Ingenieur der französischen Nordbahn,
48. Mathieu, Schiffskapitain,
49. Mercadier, Telegrapheningenieur, Inspektor der höheren Telegraphenschule,
50. Mouton, Rektor der Fakultät der Wissenschaften in Paris,
51. Neyreneuf, Rektor der Fakultät der Wissenschaften in Caën,
52. Gaston Planté, Elektriker,
53. Potier, Professor an der Bergschule, sowie an der polytechnischen Schule,
54. Raynaud, Telegrapheningenieur,
55. Reboul, Dekan der Fakultät der Wissenschaften in Marseille,
56. Regnault, Honorar-Ober-Betriebsinspektor der französischen Westbahn,
57. Richard, Ober-Telegrapheningenieur,
58. General Baron de Saint-Cyr Nugues, Präsident der Kommission für Feldtelegraphie,
59. Sebert, Oberst der Artillerie,
60. Sévène, Ober-Ingenieur für Strafsen- und Brückenbau, Direktor der Orleansbahn,

61. Terquem, Professor an der Fakultät der Wissenschaften zu Lille,
62. Violle, Professor an der Fakultät der Wissenschaften zu Lyon,
63. Wolf, Astronom am Observatorium von Paris.

Die Kanzlei des Kongresses bilden:

D'Arsonval, Cabanellas, Cantagrel Sohn, Delahaye, Gariel, Géraldy, Hospitalier, Napoli, Niaudet, Pellat, Sartiaux, Tesserenc de Bort Sohn.

Von den seitens der deutschen Regierung in Vorschlag gebrachten Mitgliedern des Kongresses haben bis jetzt folgende Herren die auf sie gefallene Wahl angenommen:

1. Geh. Ober-Regierungsrath Elsasser, der deutsche Ausstellungskommissar;
2. Professor E. du Bois-Reymond, vom Physiologischen Institut der Universität in Berlin;
3. Geh. Regierungsrath Dr. Werner Siemens in Berlin;
4. Professor Hittorf, von der Königl. Akademie in Münster i. W.;
5. Professor Dr. von Ziemssen, Obermedizinalrath und Direktor des allgemeinen Krankenhauses zu München:
6. Geheimer Rath und Prof. G. Kirchhoff in Berlin;
7. Professor Dr. Zech, Direktor des Physikalischen Kabinets des Königl. Polytechnikums in Stuttgart.
8. Dr. Brix, Kaiserl. Telegraphen-Ingenieur.

Aufserdem sind noch Einladungen ergangen an:

Prof. Dr. Förster, Direktor der Kaiserl. Normal-Eichungs-Kommission.

Dr. Helmholz, Geh. Reg.-Rath, Professor an der Universität in Berlin.

Dr. Weber, Geh. Hofrath, Professor der Universität in Göttingen.

Dr. Wiedemann, Hofrath, Professor an der Universität in Leipzig.

Dr. Toepler, Hofrath, Professor am K. Polytechnikum in Dresden.

Dr. Voller, Vorsteher des physikalischen Kabinets in Hamburg.

Die Namen der von anderen Nationen zum Kongresse Entsendeten sind bis jetzt noch nicht offiziell bekannt gemacht worden. Alle hierauf bezüglichen, von Zeitschriften und Zeitungen gebrachten Mittheilungen sind daher unzuverlässig. [1])

Eine Kommission ist gegenwärtig mit der Ausarbeitung eines Programmes für den Kongrefs beschäftigt, das in diesen Tagen den in Paris anwesenden Kongrefsmitgliedern zur Genehmigung vorgelegt werden soll. Es ist jedoch gestattet, dafs auch andere Nationen Fragen, welche sie für den Kongrefs geeignet halten, in Vorschlag bringen. Sollten von deutschen Elektrikern Fragen in Vorschlag gebracht werden, so sind dieselben dem deutschen Ausstellungskommissar mitzutheilen, damit dieser das Erforderliche veranlafst. Auch die Fachzeitschriften haben sich mehrfach darüber geäufsert, welche Gegenstände sich etwa für die Verhandlungen darbieten möchten. Als solche sind namentlich bezeichnet worden: die elektrischen Einheiten, die elektrische Terminologie, der Schutz der Unterseekabel, die Geschichte der elektrischen Erfindungen. Es ist ferner darauf hingewiesen worden, dafs es — wie F. Géraldy in *Lumière électrique*, 3. Jahrg., S. 210, es ausspricht: schon wegen der grofsen Ueberzahl der Mitglieder aus Frankreich — nicht Aufgabe des Kongresses sein könne, endgiltige Beschlüsse zu fassen, sondern vor Allem wissenschaftliche Untersuchungen und vergleichende Versuche einzuleiten, zu denen dann alle geeigneten Persönlichkeiten der Wissenschaft und Praxis hinzugezogen werden könnten.

Die Sitzungen des Kongresses sollen theils Plenarsitzungen, theils Sektionssitzungen sein; auch öffentliche Sitzungen sollen abgehalten werden.

Für die fremden Kommissare ist ein besonderes Zimmer gleich links vom Haupteingange, der Telegraphenstation gegenüber, eingerichtet, in welchem seitens des deutschen Kommissars ein Fremdenbuch mit Angabe der Adressen ausgelegt werden wird, damit jeder der Delegirten in die Lage versetzt wird, mit seinen Kollegen jederzeit in Verbindung treten zu können.

[1]) Nach *Electrician*, Bd. VII, S. 135, werden zum Kongresse entsendet seitens:

der Niederlande:
Van Kerkwijck,
Dr. Bosscha,
J. M. Colette, Telegraphen-Inspektor;

Portugals:
Dr. Antonio dos Santas Viégas, Professor der Universität Coimbra;

Rufslands:
Staatsrath Lenz, Professor am technologischen Institut in St. Petersburg;

Schwedens und Norwegens:
C. A. Nystroem,
O. J. Broch;

der Schweiz:
Timotheus Rothen, Adjunkt der Telegraphendirektion.

Nach *Journal télégraphique*, Bd. V, S. 100, entsenden ferner zum Kongresse:

Oesterreich-Ungarn:
Sektionsrath Dr. H. Militzer,
Baron Lorand Eötvos, Professor der Universität Budapest;

Belgien:
Telegraphen-Ingenieur Banneux,
Untertelegraphen-Ingenieur Gérard;

Brasilien:
Jamin, Mitglied des *Institut de France*;

Vereinigte Staaten von Nordamerika:
Professor G. F. Barker, Professor der Universität Pennsylvania,
D. P. Heap, Kapitain im Geniekorps,
F. M. Lean, Marine-Lieutenant;

Italien:
Rosetti, Professor der Universität Padua.

England wird dem Vernehmen nach u. A. durch Herrn C. William Siemens und Sir William Thompson vertreten sein.

ABHANDLUNGEN.

Die Benutzung des Telephons als Verkehrsmittel bei den Uebungen der Infanterie im Gefechtsschiefsen.

Von Premierlieutenant v. LAFFERT in Bautzen.

Ein in No. 49 des Militair-Wochenblattes vom Jahre 1881 erschienener Artikel, welcher die Verwendbarkeit des Telephons auf Militairschiefsständen behandelt und dabei auch der Anwendung dieses Apparates bei Gelegenheit des Gefechtsschiefsens im Terrain gedenkt, veranlafst mich, mit der Beschreibung eines Verfahrens der letzteren Art an die Oeffentlichkeit zu treten, welches bereits seit zwei Jahren von dem K. S. 4. Infanterie-Regimente No. 103 angewendet wird und praktisch befunden wurde.

Bevor ich jedoch auf die Verwendung des Telephons selbst eingehe, sei es mir gestattet, einleitend einige Worte über die fraglichen Schiefsübungen zu sagen.

Dieselben sollen ein dem Ernstfalle möglichst ähnliches Gefechtsbild darstellen, um dem Infanteristen Gelegenheit zu bieten, die Feuerdisziplin zu üben und die Schwierigkeiten in der Feuerleitung kennen und möglichst überwinden zu lernen.

Eine gröfsere Abtheilung — etwa eine kriegsstarke Kompagnie — beschiefst daher im Terrain längere Zeit mit scharfen Patronen eine Anzahl Scheiben, durch welche der Feind markirt wird. Um diesen markirten Feind der Wirklichkeit entsprechend im Terrain auftauchen und verschwinden lassen zu können, bedient man sich beweglicher Scheiben und giebt denselben je nach ihrer Art Kanonen- und Gewehrschläge bei, die, durch Zündschnur entzündet, das Feuer des Feindes markiren und so das Gefechtsbild vervollkommnen.

Es mufs nun dafür gesorgt werden, dafs sämmtliche, auf den verschiedensten Entfernungen placirte Ziele hinsichtlich ihres Erscheinens und Verschwindens zusammenwirken, um ein Bild von dem wieder zu geben, was ein wirklicher Feind etwa vornehmen würde; ferner ist es wünschenswerth, dafs der Moment des Erscheinens und Verschwindens der Scheiben, überhaupt das ganze Verhalten des durch sie markirten Gegners unmittelbar von dem Willen des die Schiefsübung leitenden Vorgesetzten abhängig gemacht werde.

Es handelt sich demnach um Herstellung eines Verkehrsmittels zwischen dem die Uebung Leitenden und den die Scheiben Bewegenden, den Anzeigern.

Zu diesem Zwecke wird vielfach ein Spiegelapparat angewendet. Derselbe übermittelt optische Zeichen, welche der Leitende giebt oder geben läfst, an die Anzeiger, ohne dafs diese dabei der Gefahr durch einschlagende Geschosse ausgesetzt würden.

Dies Verfahren setzt genaue vorherige Zeichenverabredung voraus und schliefst demnach viele Unvollkommenheiten in sich; auch ist die Möglichkeit vorhanden, dafs der Spiegel zerschossen und damit der weitere Verkehr plötzlich unterbrochen wird.

Die Anwendung von Telegraphen als Verkehrsmittel würde diese Nachtheile zwar ausschliefsen, sie wird indessen wohl meist nicht ausführbar sein, da sie geschulte Leute voraussetzt und aufserordentlich hohe Kosten beansprucht.

Das Verkehrsmittel mufs also verhältnifsmäfsig billig zu beschaffen sein und darf auch dem Laien keine erheblichen Schwierigkeiten in der Anwendung bieten. Diese Eigenschaften besitzt das Telephon, und es hat noch den grofsen Vorzug vor dem Telegraphen voraus, dafs es leicht fortzuschaffen ist, was im Hinblick auf die Anwendbarkeit beim Gefechtsschiefsen als besonderer Vortheil bezeichnet werden mufs, weil das Terrain, oder wenigstens die Aufstellung der Ziele, wechselt, und somit stabile Einrichtungen sich nicht empfehlen.

Es wurde daher von den höheren Militairbehörden bei den Truppentheilen der Gedanke angeregt, sich als Kommunikationsmittel zwischen Leitendem und Anzeigern bei den Gefechtsschiefsübungen des Telephons zu bedienen.

Das K. S. 4. Infanterie-Regiment No. 103 stellte Versuche an, welche günstig ausgefallen sind und zu dem hier zu beschreibenden Verfahren führten.

Als Geber und Empfänger bediente man sich der von der Firma Siemens & Halske konstruirten Patent-Fernsprecher mit Ruftrompete.

Die Hauptschwierigkeit lag in der Wahl der Leitung. Diese mufste leicht transportabel und dauerhaft, dabei aber auch möglichst billig sein, weil den Truppentheilen nur sehr beschränkte Mittel zur Anschaffung derartiger Gegenstände zur Verfügung stehen; Grund genug, die schöne, aber theure Leitung des Feld- (Vorposten-) Telegraphen von Siemens & Halske ausschliefsen zu müssen.

Es wurden daher Versuche angestellt und nachstehend angegebene zwei Kabelarten beschafft.

Das eine enthält als Hin- und Rückleitung zwei 0,8 mm starke Kupferdrähte, deren jeder mit einer mit Zwirn umwickelten Kautschukumhüllung versehen ist. Beide sind zusammengelegt, die gegenüberliegenden Winkel durch je eine zwirnene Litze ausgefüllt, um einen annähernd runden Querschnitt zu erhalten, und endlich sind die vier Stränge durch eine gewachste Zwirnumklöppelung zu einem Ganzen vereinigt.

Dieses Kabel entspricht seinem Zwecke recht gut. Das andere besteht aus zwei 0,9 mm starken, mit Kautschuk umgebenen Kupferdrähten, die durch eine Umwickelung von gewachstem Zwirn vereinigt sind. Dieses hat vor dem erstbeschriebenen Kabel die Vorzüge eines weit geringeren Querschnittes und Gewichtes voraus, aber seine Haltbarkeit ist auch eine weit geringere, weil es nicht Schnur-, sondern Bandform besitzt, und sich daher beim Aufrollen leicht Schleifen bilden, die wegen der minder starken Schutzhülle leicht eine Unterbrechung der Isolation beider Drähte von einander zur Folge haben.

Je 500 m Kabel befinden sich auf einer Transportrolle aufgerollt, die folgendermafsen eingerichtet ist. Auf einem 0,40 m langen Hohlzylinder *a*, Fig. 1, von 0,12 m Durchmesser aus Weifsblech sind auf beiden Seiten 0,025 m starke Scheiben *b*, *b* aus hartem Holze — Obstbaum — von 0,32 m Durchmesser aufgeschoben und durch Schrauben *c*, *c* befestigt.

Fig. 1.

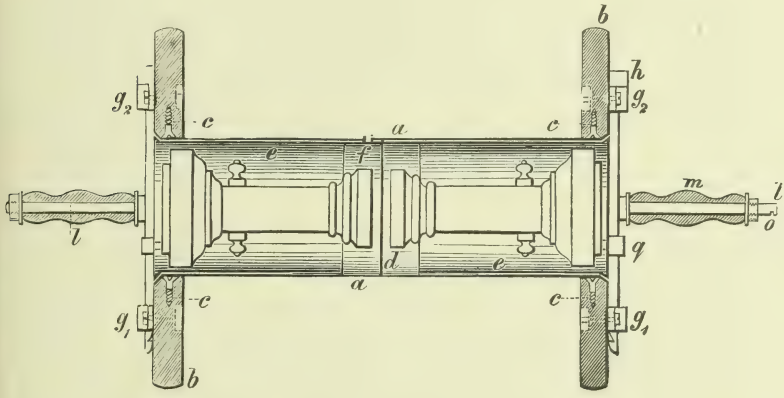
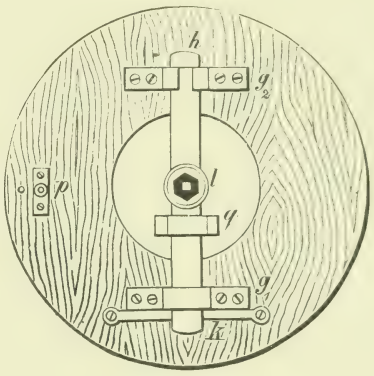


Fig. 2.



Der innere Raum des Hohlzylinders ist in seiner Mitte durch einen eingelötheten Blechboden *d* in zwei gleiche Theile getheilt, deren jeder ein einerseits geschlossenes, zur Anfnahme eines Fernsprechers bestimmtes Blechgefäfs *e* aufnimmt.

Die Blechwand der Transportrolle hat auf einer Seite nahe dem Blechboden eine erbsengrofse Durchbohrung *f* als Durchlafs für das innere Kabelende.

Auf beiden Seiten der Rolle an den Aufsenseiten der Holzscheiben, Fig. 1 bis 4, sind auf diese einander gegenüber je zwei Winkelösen von Eisen g_1, g_2, von denen die eine g_2 durchbrochen ist, aufgeschraubt, die zur Aufnahme der Eisenschienen der Handgriffe dienen.

Eine solche Eisenschiene enthält an ihrem einen Ende auf der oberen Seite einen Ansatz *h*, Fig. 1, 2 und 5, am anderen Ende und der gegenüberliegenden Seite eine Rast *i*.

Der Ansatz verhindert beim Einschieben der Schiene in die Winkelösen, indem er sich an die eine anlegt, das völlige Hindurchgleiten, die Rast, in welche eine in die Holzscheibe eingelassene Sperrfeder *k*, Fig. 2, einschnappt, das Zurückgleiten der Schiene.

Die Schiene trägt in ihrer Mitte als Axe der Rolle einen Eisenstab *l*, auf den der drehbare, hölzerne Handgriff *m* aufgeschoben ist und durch eine Schraubenmutter nebst Scheibe gehalten wird. Einer der zwei zu den Handgriffen einer Transportrolle gehörigen Eisenstäbe trägt über dem Gewinde für die obengenannte Schraubenmutter noch ein Vierkant zur Befestigung einer Kurbel, für den Fall, dafs das Kabel aufgerollt werden soll.

Eine am Halse dieser Kurbel befestigte Feder *n*, Fig. 5, welche in eine Rinne des Vierkantes *o* eingreift, zum Abnehmen der Kurbel aber blos etwas gehoben zu werden braucht, verhindert ihr Abfallen.

Auf die Aufsenseite der einen Holzscheibe neben einer Durchbohrung zum Durchlafs des äufseren Kabelendes ist zur Befestigung des letzteren ein eiserner Stift *p*, Fig. 2, 3 und 4, mit Schraubengewinde und Messingmutter angebracht.

Die oben erwähnten Blechgefäfse *e*, *e*, welche die Fernsprecher enthalten, haben als Griff eine Blechöse *q*, durch welche die Eisenschiene, wenn sie angesteckt ist, hindurchgeht.

Das eine Ende eines Kabels von 500 m Länge wird durch die hierzu bestimmte Durchbohrung *f* des Blechzylinders, Fig. 1, etwa 2 m nach innen hindurchgeschoben und durch einen Knoten festgehalten, das Kabel aufgerollt, das äufsere Ende, wie oben angegeben, befestigt.

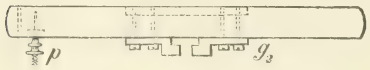
Zwei Fernsprecher werden zur gröfseren Schonung mit Zeuglappen umhüllt, mit dem Kopfende voran in zwei Blechgefäfse und hierauf diese in die Rolle hineingeschoben.

Die so ausgerüstete Transportrolle kann von einem Manne umgehängt getragen werden. In dem Falle werden in die zur Aufnahme der Schiene der Handgriffe bestimmten Winkelösen g_1, g_2 Lederriemen eingehängt.

Ein Fernsprecher ist an das eine in das Innere der Rolle hineinragende Kabelende angeschraubt. Diese Seite der Rolle ist äufserlich durch ein *E* (»Ende«), die entgegengesetzte durch ein *A* (»Anfang«) bezeichnet.

Soll das Kabel gelegt werden, so wird der Tragriemen entfernt, auf Seite *A* das Blechgefäfs herausgezogen, der Fernsprecher entnommen,

Fig. 3.



die Handgriffe eingeschoben, das äufsere Kabelende gelöst und an einem feststehenden Gegenstande befestigt.

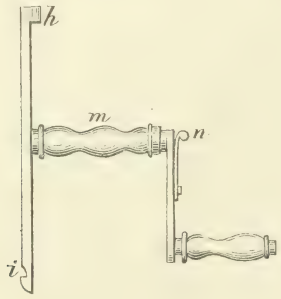
Während nun ein Mann die Abgangsstation durch Anschrauben des Fernsprechers an die Leitung u. s. w. einrichtet, haben zwei andere mit der rechten bezw. linken Hand die Rolle erfafst und gehen im schnellen Schritte dem

Fig. 4.

Orte der Endstation bezw. der Verbindung mit einem zweiten Stück Kabel zu.

Der eine der beiden trägt die zugehörige Kurbel. Am Ziel angekommen, wird auf Seite *E* der bereits mit der Leitung verbundene Fernsprecher nach Abziehen des Handgriffes von der Rolle herausgenommen und entweder die Station *E* etablirt oder, wenn die Leitung

Fig. 5.



fortgesetzt werden soll, nach Abnehmen des Fernsprechers das Kabelende *A* einer zweiten Transportrolle mit dem ersten Kabelende verbunden.

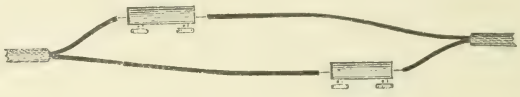
Das Aufrollen eines Kabels geschieht mittels der anzusteckenden Kurbel. Der eine der beiden Leute trägt dabei mit der linken Hand den Handgriff der Transportrolle und bewegt mit der rechten die Kurbel.

Die Verbindung zweier Kabelenden geschah beim 4. Infanterie-Regimente No. 103 auf zweierlei Weise.

Entweder zwei gewöhnliche Doppelklemmen wurden so eingeschaltet, dafs die Verbindungsstellen der Hin- und Rückleitung, um von einander isolirt zu bleiben, um einige Centimeter von einander entfernt lagen, Fig. 6, oder ein Verbindungsstück, Fig. 7, aus zwei derartigen Klemmen r_1, r_2 bestehend, die durch Kautschukhüllen *s* von einander isolirt, aber zu einem Ganzen vereinigt waren, wurde eingeschaltet und zum Schutze eine Holzröhre *t* darüber gezogen und mittels Holzstiftes *u* befestigt.

In beiden Fällen waren die das Kabel legenden Mannschaften angewiesen, die Verbindungs-

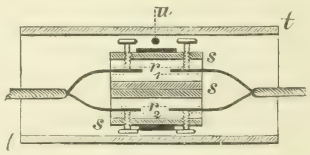
Fig. 6.



stellen hochzulegen — etwa durch daruntergeschobenes Holz u. s. w. — so dafs selbst bei Nässe eine Ableitung zur Erde nicht zu befürchten war.

Die an sich ziemlich urwüchsige Art der Kabelverbindung durch Klemmschrauben hatte aufser dem Vorzuge der Billigkeit den Vortheil, die nicht präparirten Enden eines entweder absichtlich durchschnittenen oder aber zerissenen oder zerschossenen Kabels ohne weiteres wieder verbinden zu können.

Fig. 7.



Das Auslegen eines Kabels von 500 m Länge in der beschriebenen Weise erforderte nicht mehr Zeit, als etwa fünf bis sechs Minuten, was der gewöhnlichen Marschgeschwindigkeit gleichkommt.

Die Vortheile des inneren Hohlraumes der Transportrolle sind:

1. Schonung des Kabels durch Anwendung eines verhältnifsmäfsig grofsen Durchmessers auch bei den innersten Lagen der Aufwickelung;
2. bequeme Mitführung der Fernsprecher;
3. Möglichkeit fortwährenden Verkehrs von der Abgangsstation aus mit den das Kabel legenden Mannschaften, selbst wenn diese bereits aufser Hörweite oder durch Terrainverhältnisse aufser Sicht sein sollten. Denn es konnte von den die Transportrolle tragenden

Leuten während der Kabellegung deutlich innerhalb der Rolle der auf *A* mittels der Ruftrompete gegebene Anruf vernommen werden.

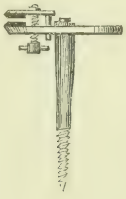
Man hielt, öffnete und entnahm der Transportrolle den am inneren Kabelende angeschraubten Fernsprecher, durch den die Verständigung nun erfolgen konnte.

Die Festlegung des Kabels wurde mittels eines zu dem Zwecke gefertigten starken Holzbohrers, Fig. 8, bewerkstelligt, der an seinem Griffe mit einer Klemmvorrichtung versehen war, die das Kabel festhielt, und der am Stationsort in einem Baum oder Pfahl u. s. w. eingebohrt wurde.

Im Jahre 1880 waren bei den Uebungen des 4. Infanterie-Regiments No. 103 im Gefechtsschiefsen fünf Fernsprechstationen eingerichtet, Fig. 9.

Die Bewegung der Ziele *A*, B_1, B_2, C_1, C_2 und *D* wurde von den von der Schufslinie seitwärts eingegrabenen Anzeigerdeckungen *a*, *b*, *c*, *d* aus besorgt, deren jede eine Fernsprechstation erhielt. Hinter den Schützen *E* aber erfolgte von der Station *e*, die innerhalb eines

Fig. 8.



Zeltes etablirt war, die Befehlsgebung für die Anzeiger in *a*, *b*, *c* und *d*.

Die Hinleitung war fortlaufend in die Fernsprecher eingeschaltet, die Rückleitung unmittelbar gekuppelt, so dafs jedes in einer der Stationen in den Fernsprecher gesprochene Wort auf allen Stationen gehört wurde.

Das Kabel war, um nicht zerschossen zu werden, in ziemlich grofser Entfernung seitwärts des zu beschiefsenden Raumes gelegt, und an den Stellen, wo es, nach einer Station abbiegend, parallel zur Aufstellung der Schützen lief und deswegen in höherem Grade gefährdet war, in einen offenen, zu dem Zwecke ausgehobenen Graben gelegt.

Mit den zur Bedienung des Telephons verwendeten Leuten war vor der Hauptübung eine Instruktionsstunde, eine allgemeine Erklärung der Apparate gebend, und eine praktische Vorübung abgehalten worden, in welcher dieselben sich hauptsächlich »einsprechen« mufsten.

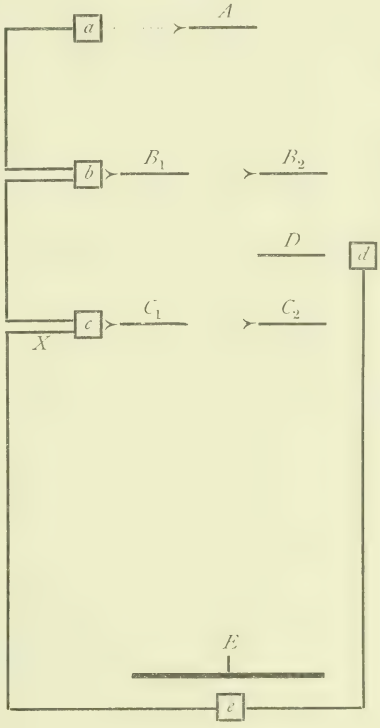
Die Anwendung bei der Hauptübung stiefs dann auf keine Schwierigkeiten. Erschwerte auch der Lärm eines Schützenfeuers von etwa 180 Gewehren manchmal die Verständigung, so machte er sie doch nie unmöglich, weil Zelt und Eingrabungen immerhin einigen Schutz gegen äufsere Geräusche gewährten, und so verlief die Uebung völlig absichtsgemäfs ohne jeden Zwischenfall, aufser einmaligem Zerschiefsen des Kabels an einer Stelle *X*, wo dasselbe, um Flurschäden zu vermeiden, nicht eingegraben war, trotzdem es rechtwinklig zur Schufsrichtung durch ein Kleefeld lief.

Die Störung, deren Ursache und Ort sofort aufgefunden wurde ,war innerhalb einiger Minuten beseitigt.

Die Vortheile der Anwendung des Telephons zeigten sich darin, dafs

1. der Leitende von *e* aus jedes beliebige Ziel im beliebigen Moment ohne vorherige Abrede erscheinen und verschwinden lassen konnte.

Fig. 9.



Hierdurch wurde z. B. auch die Markirung attackirender Kavallerie möglich, indem auf 200, 300 und 400 m Entfernung von den Schützen Kavallerieschеibenwände aufgestellt waren, Fig. 9, B_2, *D*, C_2.

Einige Sekunden, nachdem B_2 sichtbar geworden, erfolgte der Befehl zum Verschwinden und gleichzeitigen Erscheinen von *D*, indem man annahm, die Kavallerie sei während der Attacke inzwischen so weit genaht; nach weiterem Verlaufe einiger Sekunden wurde mit *D* und C_2 ebenso verfahren.

Wenn nun auch die Anzeiger in verschiedenen Deckungen *b*, *d* und *c* placirt waren, so dafs sie nur je eins der drei Ziele sehen konnten, so erhielten sie doch gleichzeitig den Befehl zum Erscheinen bezw. Verschwinden derselben,

und so erfolgte der Scheibenwechsel stets in demselben Momente, so dafs es den Eindruck machte, als würden die Scheiben von einem Punkte aus bewegt.

2. Es wurde eine bedeutende Zeitersparnifs erzielt, denn bei den grofsen Entfernungen — bis 1000 m — von den Schützen bis zum entferntesten Ziele *A* und den noch weit gröfseren Entfernungen zu den Sicherheitschaineposten verbot sich, der persönlichen Sicherheit der Mannschaften wegen, jede Hornsignalgebung während der Schiefsübung, wodurch Mifsverständnisse hätten entstehen können. Es hätten daher — wenn hier von der Benutzung des Spiegelapparates abgesehen wird, der nur zum Theil und weit unvollkommener die Leistung des Telephons hätte übernehmen können — die Anzeiger durch Adjutanten nach beendigtem Schiefsen einer Abtheilung aus jeder einzelnen Deckung hervorgeholt werden müssen, um die Treffer zu zählen und zu verkleben, und das Schiefsen hätte mit der nächsten Abtheilung nicht eher wieder begonnen werden können, bis der betreffende Adjutant sich davon überzeugt hätte, dafs Alles die Deckung wieder erreicht habe und dieses dem Leitenden gemeldet haben würde.

Hier aber erfolgte von *e* der Befehl »an die Scheiben zu gehen«, welcher in *a*, *b*, *c*, *d* gleichzeitig vernommen wurde.

Dort placirte Offiziere verliefsen mit den beigegebenen Mannschaften die Deckungen, zählten die Treffer und meldeten während der Verklebung deren Art und Zahl stationsweise nach *e*.

Von hier erfolgte dann der von *a*, *b*, *c*, *d* gleichzeitig vernommene Befehl »Achtung«, und es konnte — nachdem von allen Stationen die Meldung »Anzeiger in Deckung« in *e* angelangt war — mit dem Schiefsen der nächsten Abtheilung ohne weiteres fortgefahren werden, so dafs

3. grofse Sicherheit für die Chaineposten erlangt wurde, weil die einzigen Hornsignale, die gegeben zu werden brauchten, und die sich blos auf diese Posten bezogen, das zum Beginn und das zum Schlufs eines Schiefstages waren.

Schliefslich bleibt noch zu erwähnen, dafs die erzielte Zeitersparnifs häufig in direkter Beziehung zu den Kosten stehen wird.

Denn da ein Schiefsplatz von bedeutender Gröfse ohne Zeitbeschränkung in den seltensten Fällen zur Disposition stehen möchte, liegt es im Interesse des Truppentheiles für die Gefechtsschiefsübungen, der Wirklichkeit entsprechend, ein den Mannschaften möglichst unbekanntes, mithin alle Jahre wechselndes Terrain zu wählen und zu ermiethen, wodurch bei gröfseren Entfernungen von der Garnison Einquartierungen erforderlich werden.

Jeder Tag der Einquartierung bedingt Kosten, und für den Fall, dafs jedem Truppentheile eine genau bestimmte Summe für Bestreitung der bei Abhaltung der Schiefsübungen erwachsenden Kosten zur Verfügung gestellt ist, können die durch Zeitersparnifs gewonnenen Gelder dazu verwendet werden, der Uebung ihrer Art nach einen gröfseren Umfang zu geben, sie interessanter und lehrreicher zu machen.

Nicht unerwähnt bleiben möchte noch der Umstand, dafs die Schnelligkeit und Genauigkeit, mit welcher die auf grofse Entfernungen gegebenen Befehle sichtbar ausgeführt wurden, ihre günstige Einwirkung auf die Mannschaften nicht verfehlte, die mit erhöhtem Interesse dem Gange der Uebung folgten, wenn die Art des Erscheinens und Verschwindens der entfernten Scheiben sich als unmittelbare Willensfolge des Leitenden zeigte.

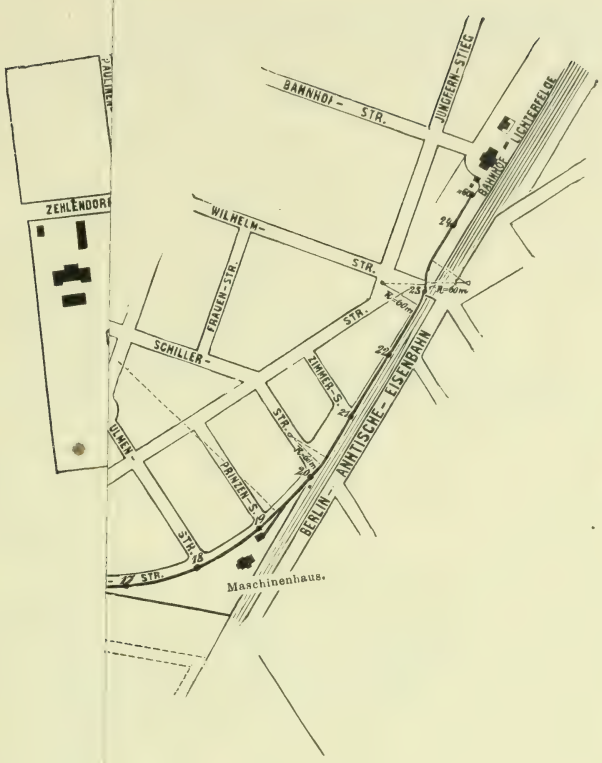
Die elektrische Eisenbahn zu Grofs-Lichterfelde.[1])

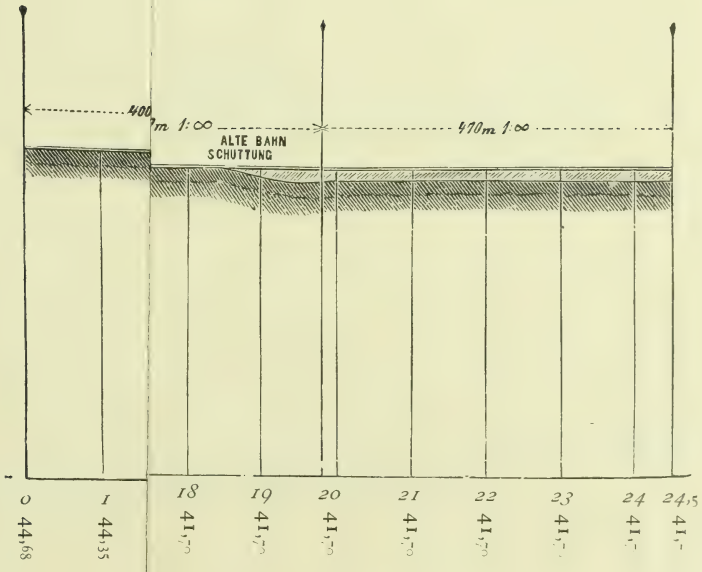
(Mit 4 Tafeln.)

Die elektrische Eisenbahn in Grofs-Lichterfelde (vgl. S. 124 und 178) verdankt ihre Entstehung der Absicht der Firma Siemens & Halske, dem fachmännischen und dem weiteren Publikum ein Beispiel des elektrischen Betriebes einer Eisenbahn vor Augen zu führen, nachdem die auf Konzessionirung elektrischer Hochbahnen (vgl. Jahrg. 1880, S. 52) in Berlin gerichteten Schritte erfolglos geblieben waren. Letztere hatten sich zunächst, wie man sich wohl aus den zahlreichen hierüber erschienenen Zeitungsartikeln entsinnen wird, auf die Friedrichstrafse bezogen; als eine derartige Anlage sich als unausführbar erwies wegen des Einspruches der Hausbesitzer, brachte die Firma Siemens & Halske eine Anzahl anderer Linien in der Stadt der zuständigen Behörde in Vorschlag. Allein auch dieser Vorschlag fand keine Berücksichtigung. Das Polizei-Präsidium sprach vielmehr die Hoffnung aus, dafs es der Firma Siemens & Halske gelingen möge, anderswo in der Umgebung Berlins passendere Oertlichkeiten für Errichtung einer elektrischen Bahn ausfindig zu machen.

Hiermit war nun der nächste Weg, die elektrische Bahn in den praktischen Dienst einzuführen, für Berlin abgeschnitten. Das Interesse für dieses neue Transportmittel war aber durch diese Verhandlungen sowohl, als durch die kleine Bahn der Gewerbeausstellung in Berlin im Jahre 1879 in den weitesten Kreisen wachge-

[1]) Auszug aus einem im Verein für Eisenbahnkunde in Berlin vom Geheimen Regierungsrath Dr. E. W. Siemens gehaltenen Vortrage. Nach Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, 1881, S. 493 ff.





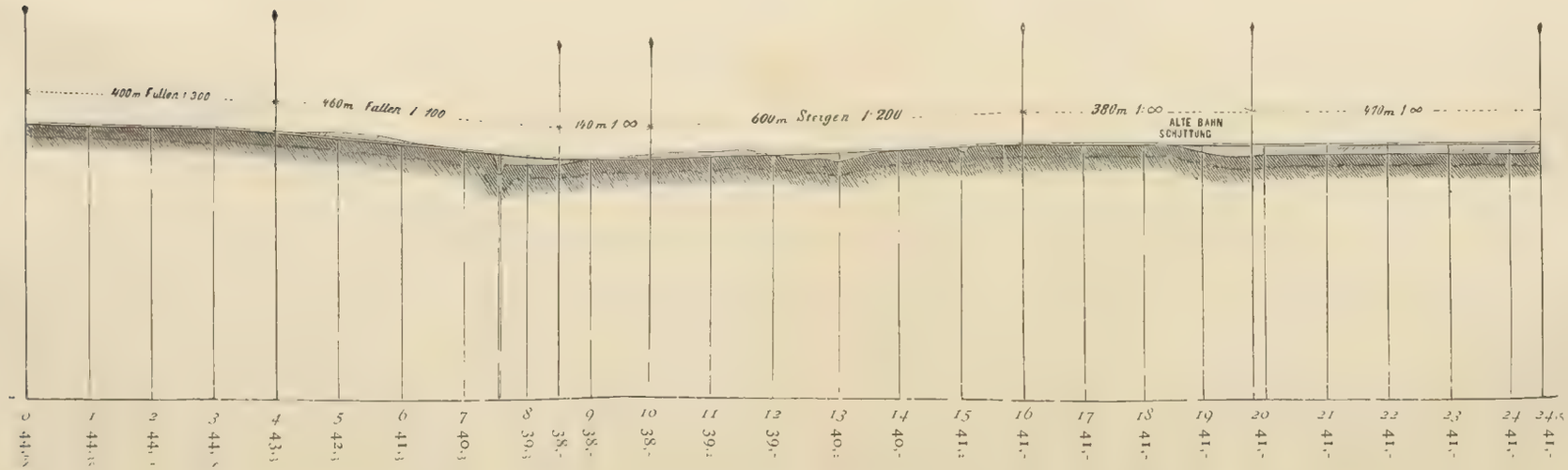
Lichterfelde.

Verlag von Julius Spring

Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

Fig. 1. **Situationsplan.** Maßstab 1 : 25000.

Fig. 2. **Nivellementsplan.** Maßstab für die Längen 1 : 100000, für die Höhen 1 : 10000.



Siemens & Halske, Elektrische Eisenbahn in Lichterfelde.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

Fig. 8. *Profil in Station 16.* Maßstab 1 : 100.

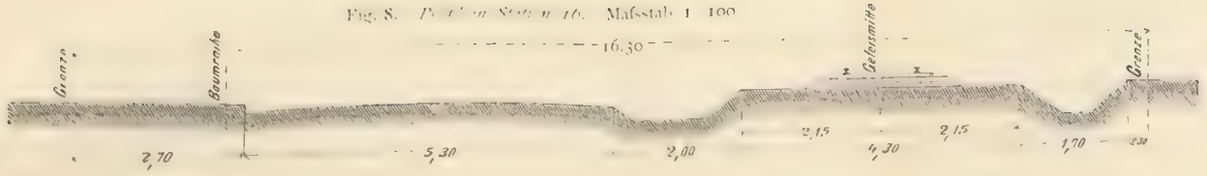


Fig. 3. *Profil auf freier Strecke.*

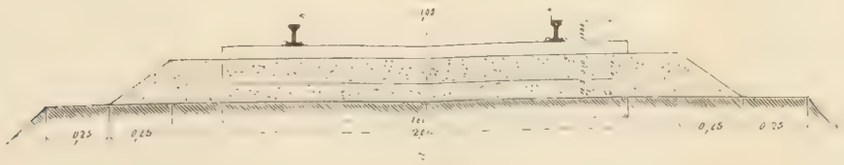


Fig. 5. *Profil mit Wegunterführung und auf dem Kettenberg.*

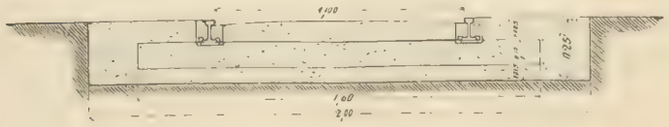


Fig. 4. *Längenschnitt durch Stoß- und Laufenden Verbindungsgurtel.*

Fig. 9.

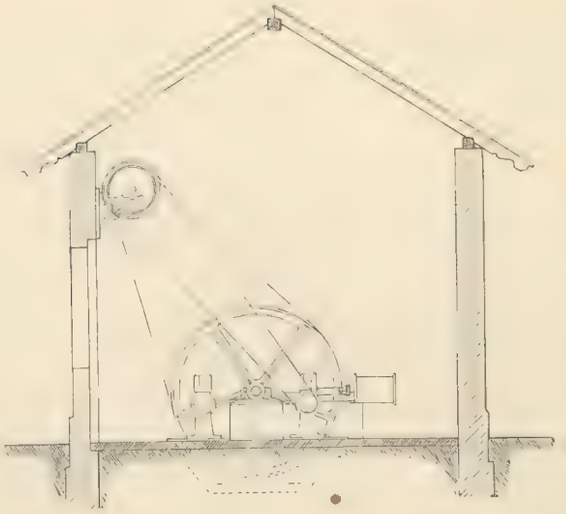
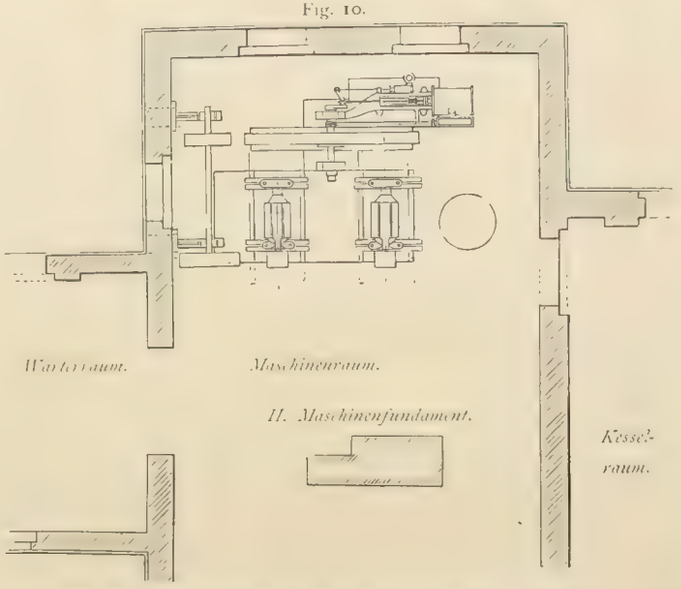
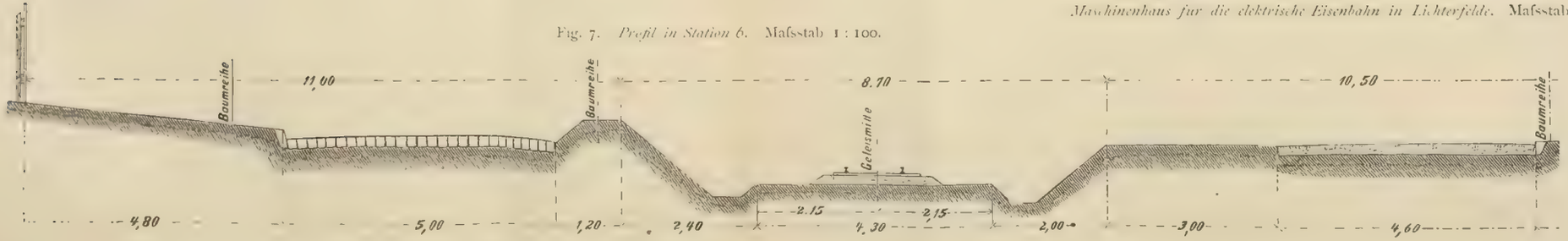


Fig. 10.



Maschinenhaus für die elektrische Eisenbahn in Lichterfelde. Maßstab 1 : 100.

Fig. 7. *Profil in Station 6.* Maßstab 1 : 100.

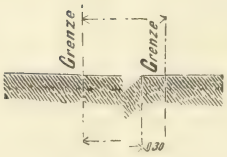


Siemens & Halske, Elektrische Eisenbahn in Lichterfelde.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

Fig. 9.



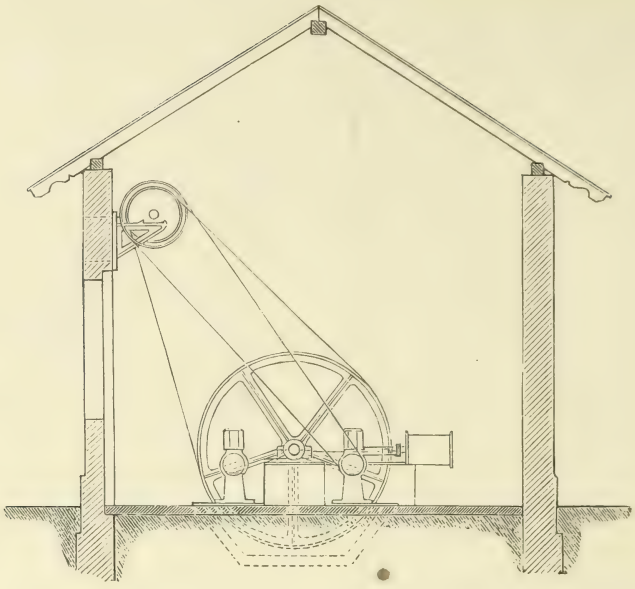
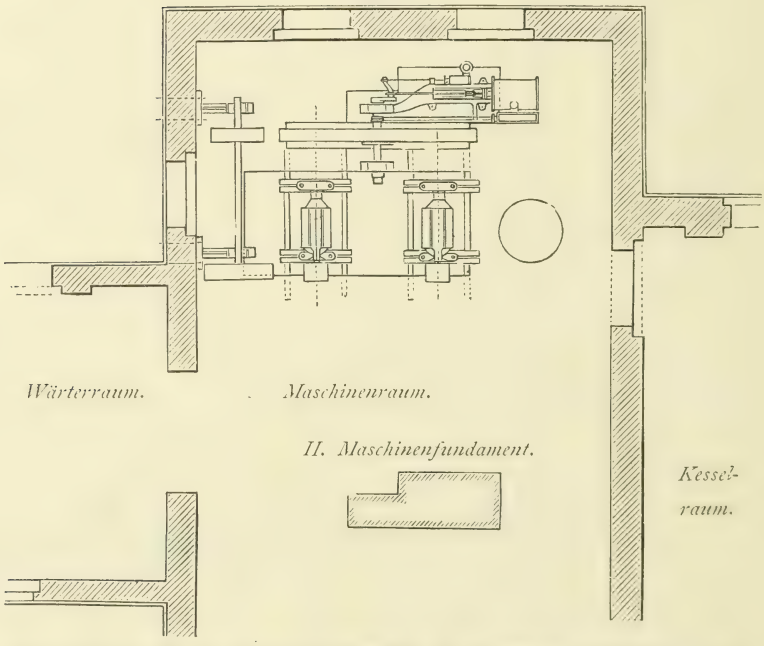
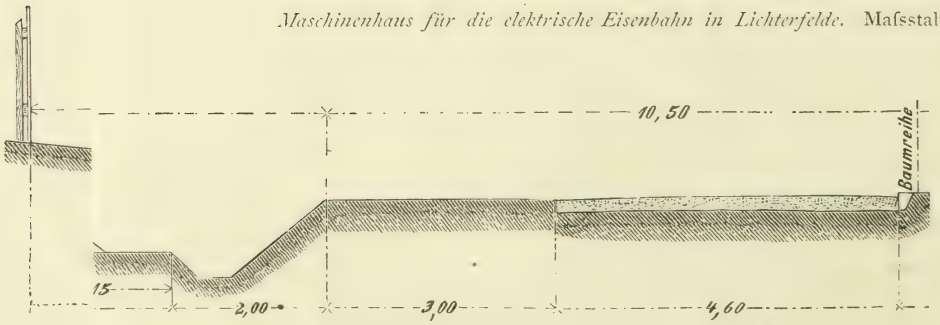


Fig. 10.



Maschinenhaus für die elektrische Eisenbahn in Lichterfelde. Mafsstab 1 : 100.

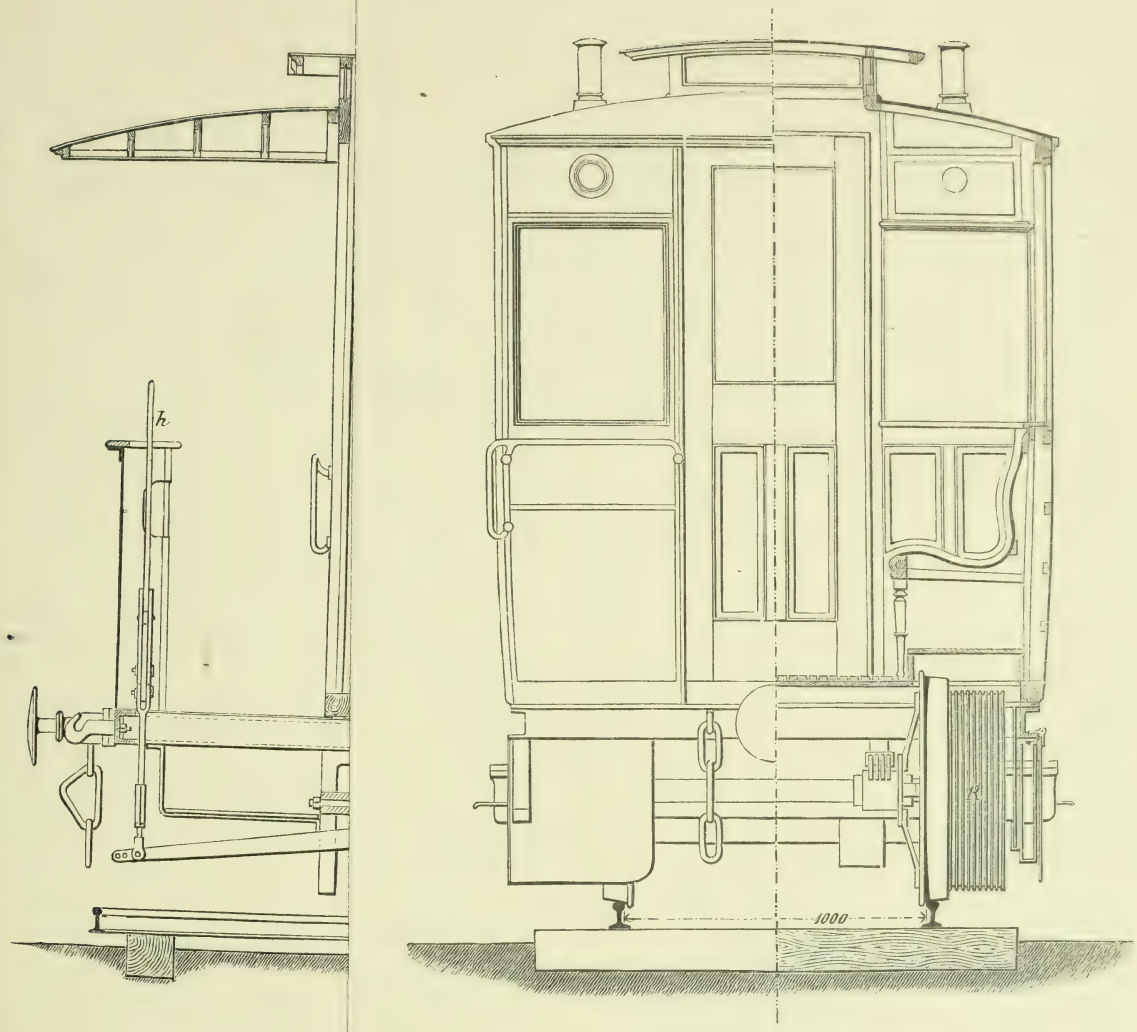


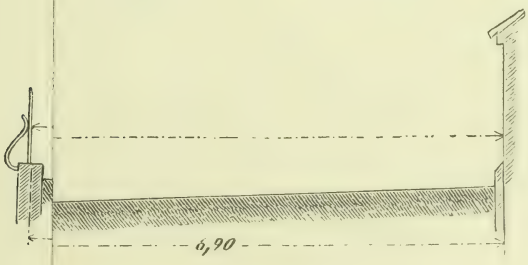
ıbahn in Lichterfelde.

Verlag v(

Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

Fig. 14.





Lichterfelde.

Verlag von Julius Springer i

Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

Fig. 13.

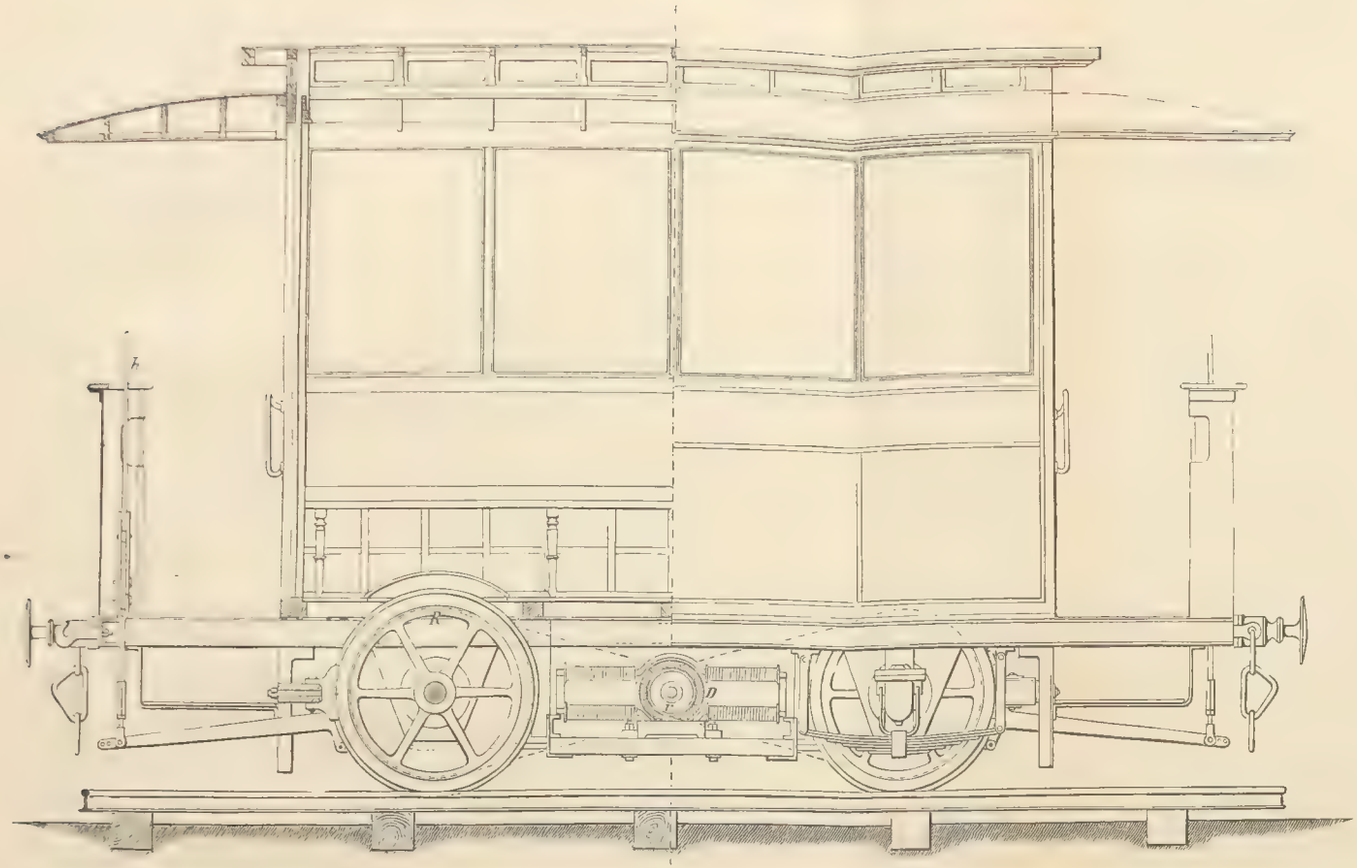
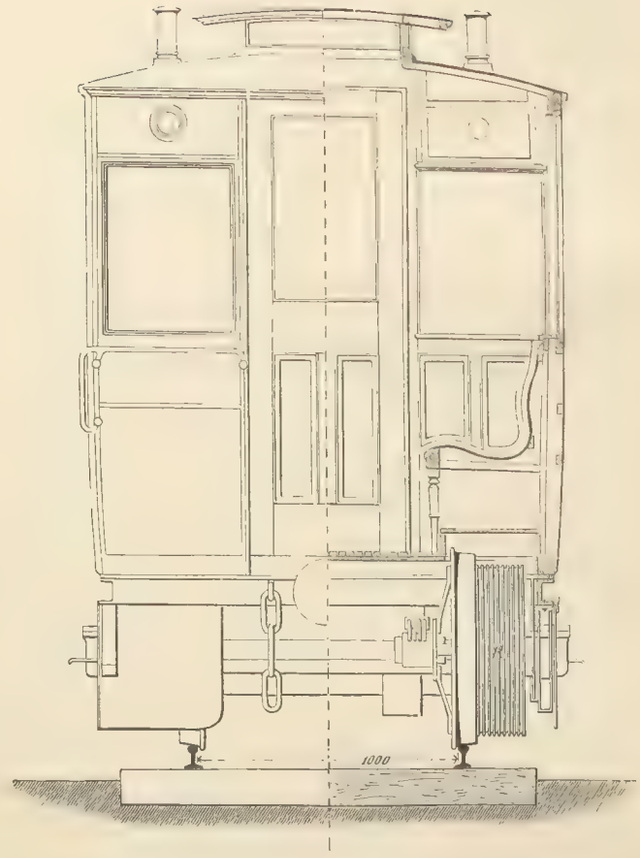
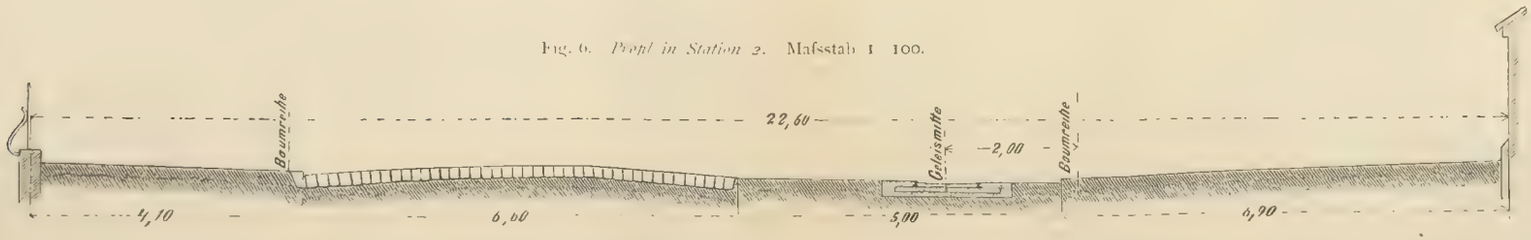


Fig. 14.



Wagen mit Motor. Maßstab 1 : 25.

Fig. 6. *Profil in Station 2.* Maßstab 1 : 100.



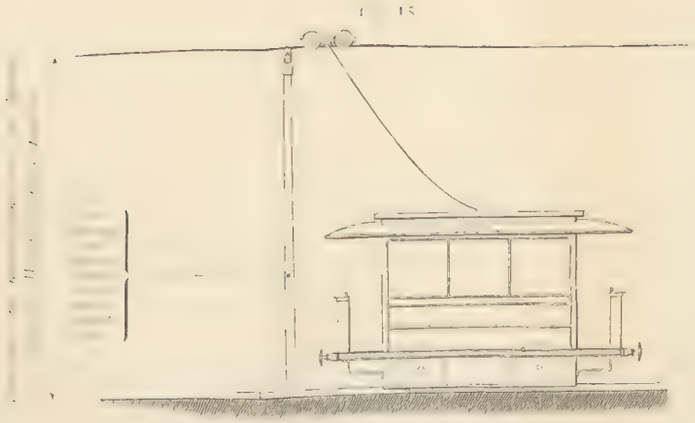
Siemens & Halske, Elektrische Eisenbahn in Lichterfelde.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

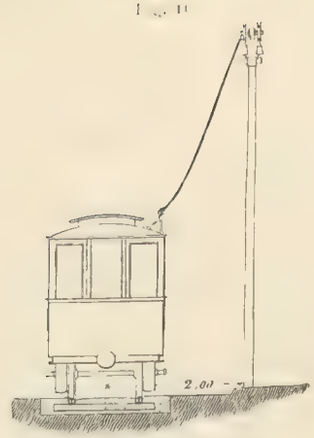
Taf. IV

Fig. 15



Langenansicht.

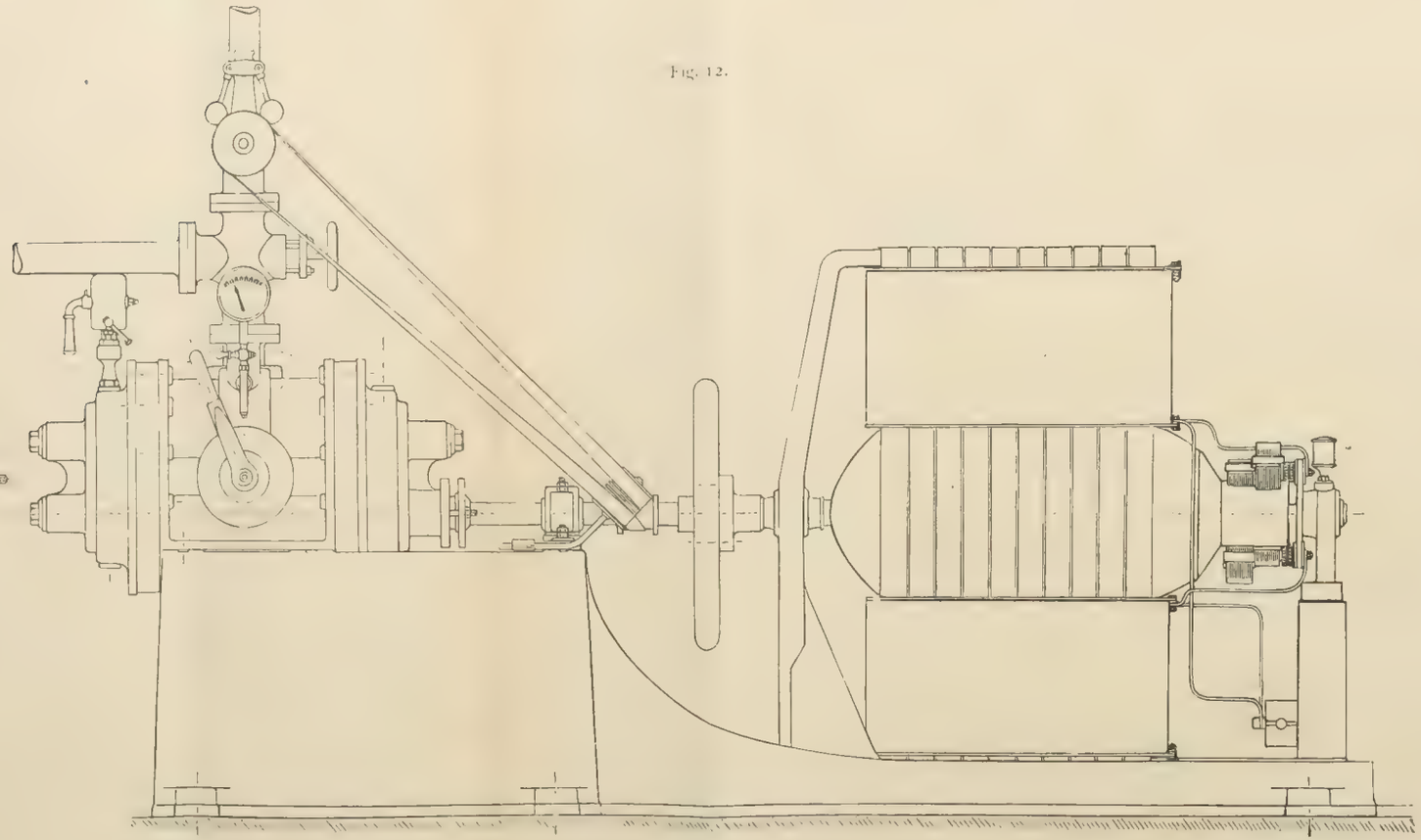
Fig. 16



Seitenansicht.

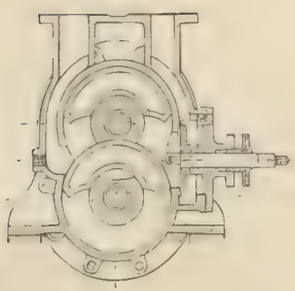
Personen-Wagen mit Accumulatoren, einer auf Säulen isolirten Leitung.

Fig. 12.



Betriebsmaschine.

Fig. 11.



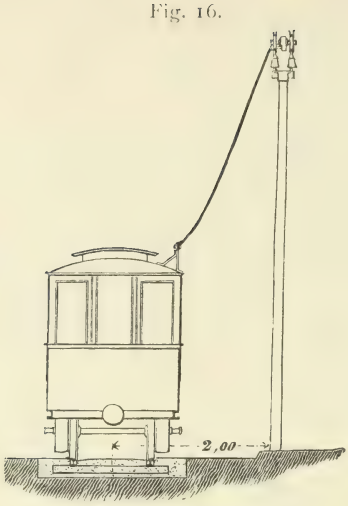
Schnitt durch die rotirende Dampfmaschine, System Desroziers.

Siemens & Halske, Elektrische Eisenbahn in Lichterfelde.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N.

Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

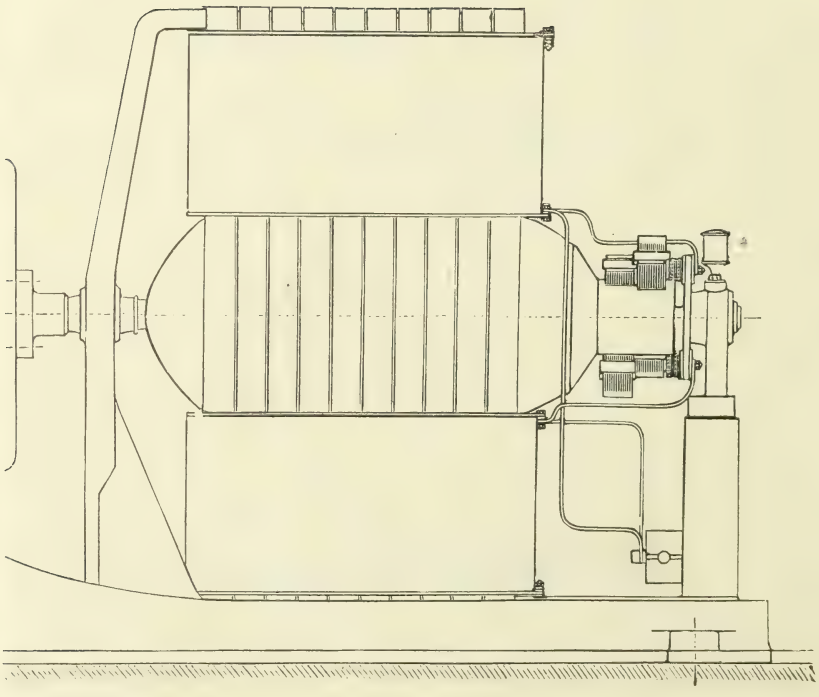
Fig. 16.



Seitenansicht.

einer auf Säulen isolirten Leitung.

2.



maschine.

bahn in Lichterfelde.

Ver

Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

rufen und nahm schon in den vielfachen Anfragen, welche aus allen Theilen der Welt nach Anlage- und Betriebskosten von elektrischen Bahnen einliefen, eine so praktische Form an, dafs die Firma Siemens & Halske zu einer kleinen Anlage der Art auf eigene Kosten und ohne Aussicht auf gewinnbringenden Betrieb zu schreiten sich entschlofs, damit nicht aufserhalb Deutschlands die erste Ernstanwendung zur Ausführung komme. Hierbei galt es als selbstverständlich, dafs eine Hochbahn (Säulenbahn) wegen der hohen Anlagekosten, und weil sie elektrotechnisch nicht mehr, ja sogar weniger beweist, als eine Eisenbahn im Niveau des Terrains, nicht in Betracht kommen könne. Man ging vielmehr von der Ansicht aus, dafs eine Bahn, welche nach Art anderer Bahnen gebaut wäre und bezüglich der Leitung des elektrischen Stromes kaum bemerkliche Hülfsmittel in Anspruch nähme, dabei aber doch sich ohne Störung im Betriebe erhalten liefs, den günstigsten Schlufs auf den Betrieb von Hochbahnen hervorrufen müsse, welche bezüglich der Leitungsfähigkeit und der Isolation der Schienen mühelos die strengste Durchführung der theoretischen Ansprüche gestatten.

Zur Ausführung des Vorhabens boten sich einige günstige Umstände dar, auf welche die Firma Siemens & Halske von einem die Tragweite der elektrischen Eisenbahn hochschätzenden Fachmanne in dankenswerther Weise aufmerksam gemacht wurde. Zwischen dem Bahnhofe Lichterfelde der Anhaltischen Bahn und der Haupt-Kadettenanstalt in Grofs-Lichterfelde bestand noch der gröfsere Theil des Bahnkörpers der vormaligen Materialtransportbahn, welche während des Baues des Kadettenhauses mit normalspurigen Dampflokomotiven befahren worden war. Die Besitzer dieses Bahnkörpers erklärten sich der Benutzung desselben zur Schaffung eines elektrischen Verkehrsmittels geneigt; auch die nächsten Interessenten, die Bewohner des Kadettenhauses, vertreten durch den Vorstand derselben, und die Lichterfelder Einwohner, vertreten durch den Ortsvorstand, wünschten an Stelle eines bisher verkehrenden Omnibus ein angenehmeres Transportmittel gesetzt zu sehen. Vom Beifalle der zuständigen Landesbehörden war man von vornherein überzeugt. Die Firma Siemens & Halske richtete unter Beifügung eines bis ins Einzelne ausgearbeiteten Entwurfes demgemäfs ein Konzessionsgesuch an das Landrathsamt, welches bald in der Lage war, die Zustimmung der Regierung zu übermitteln. Auch das Ministerium der öffentlichen Arbeiten nahm Kenntnifs von dem Entwurfe, und es konnte bald zur Feststellung derjenigen Bedingungen und Formalitäten geschritten werden, welche von Seiten der Firma Siemens & Halske erfüllt werden mufsten, wenn für ein nunmehr bei dem Amtsvorstande in Steglitz einzureichendes Konzessionsgesuch auf schnelle Erledigung gerechnet werden sollte.

In dem Entwurfe, welcher ganz neu aufzustellen war, den Bestimmungen für das Sekundärbahnwesen entsprechend, wurden mehrere Abänderungen des Oberbaues und der Stromzuleitung aufgenommen, welche betreffenden Falls zu Versuchszwecken streckenweise zur Ausführung gebracht werden sollten. Im Allgemeinen aber wurde der Entwurf der Anlage basirt auf Verwendung der allereinfachsten technischen Mittel; so wurde namentlich vorab von Verwendung irgendwelcher Isolationsmittel abgesehen, welche den Stromverlust auf ein äufserst geringes Mafs einzuschränken geeignet sind, und für die gut leitende Verbindung der Schienenstöfse wurde nur durch solche Vorrichtungen gesorgt, welche von Leuten ohne besondere elektrotechnische Vorbildung ausgeführt werden können.

Auch das angewendete System der Stromleitung, nämlich die Benutzung der einen Schiene zur Hinleitung, der anderen Schiene zur Rückleitung, ist ausgewählt worden, weil es der Stromleitung bei elektrischen Hochbahnen am meisten entspricht, und obwohl es, angewendet auf Bahnen zu ebener Erde, technische Unbequemlichkeiten im Gefolge hat (wie z. B. die erforderliche Isolirung des Wagengestelles von den Radkränzen).

Es kann also die Lichterfelder Bahn keineswegs als Muster einer elektrischen Bahn zu ebener Erde betrachtet werden; sie ist vielmehr als eine von ihren Säulen und Längsträgern herabgenommene und auf den Erdboden verlegte Hochbahn aufzufassen.

Die theoretischen Gesichtspunkte, aus welchen die elektrisch betriebene Eisenbahn als eine spezielle Anwendung der elektrischen Kraftübertragung betrachtet sein will, haben anläfslich der kleinen Berliner Ausstellungsbahn vielfach Erörterungen gefunden; das dynamoelektrische Prinzip, welches die Grundlage des jetzigen elektrischen Beleuchtungswesens bildet, ward auch die Grundlage aller Anwendungen der elektrischen Kraftübertragung; alle früheren Versuche, den elektrischen Strom zur Krafterzeugung zu benutzen, welche aber wegen der Kostspieligkeit der Stromerzeugung als hoffnungslos aufgegeben werden mufsten, erhielten Lebensfähigkeit erst durch Aufstellung des dynamoelektrischen Prinzipes und durch die Konstruktion guter, dieses Prinzip verkörpernder Stromerzeugungsmaschinen.

Alles, was vor dieser Epoche auf diesem Gebiete geleistet worden ist, trägt den Charakter vereinzelter, mehr der Unterhaltung, als dem Nutzen dienender, meist unnützer Bemühungen. Alles, was nach dieser Epoche, also seit dem Januar 1867, geleistet ist, bewegt sich Einem Ziele zu und besteht wesentlich in der Auf-

suchung neuer Konstruktionen und Einrichtungen zur besseren Durchführung des dynamoelektrischen Prinzipes, welches die billige und bequeme Erzeugung starker elektrischer Ströme ermöglicht.

Die dynamoelektrischen Maschinen, sofern sie als solche, d. h. also zur Erzeugung elektrischen Stromes mittels Maschinenkraft dienen, sind allgemein bekannt schon aus ihren zahlreichen Anwendungen zur elektrischen Beleuchtung; weniger bekannt ist ihre Verwendung als elektromagnetische Kraftmaschinen, welche elektrischen Strom verzehren und Kraft liefern. Die beiden in Lichterfelde verwendeten Maschinen sind, obwohl an Gröfse und in der Anordnung der Konstruktionstheile verschieden, dennoch beide gleichmäfsig, sowohl zur Strom- als zur Kraftentwickelung anwendbar. Wenn der elektrische Wagen mit angemessener Geschwindigkeit auf den Schienen durch Pferde- oder Dampfkraft fortbewegt würde, so würde die stationäre elektrische Maschine durch den von der auf dem elektrischen Wagen befindlichen Maschine erzeugten Strom in Drehung versetzt werden und eine Arbeit leisten können.

Diese doppelte Verwendbarkeit derselben Maschine hat ein mehrfaches Interesse: Die durch den Strom getriebene Maschine ist nämlich stets auch gleichzeitig unbeabsichtigter Weise eine Maschine, welche Strom erzeugt. Nun ist dieser Strom dem die Bewegung erzeugenden entgegengesetzt gerichtet, schwächt also letzteren, zieht den Nutzeffect beträchtlich herab und wurde, so lange der Kraftverlust beim Betriebe elektromagnetischer Kraftmaschinen als ein unnützer Konsum von kostspieligen Materialien in galvanischen Batterien sich darstellte, als das hauptsächlichste Hindernifs der praktischen Anwendung solcher Kraftmaschinen mit Recht angesehen. Der Grad dieser Gegenstromentwickelung in der Lokomotive, also auch die Kraft derselben, hängt wesentlich ab von der Geschwindigkeit, mit welcher die Lokomotivmaschine sich dreht, derart, dafs bei gleichbleibender Kraftentwickelung des die dynamoelektrische Maschine treibenden Motors innerhalb gewisser praktischer Grenzen mit zunehmender Geschwindigkeit die Kraft sich verringert, mit abnehmender sich vergröfsert, wobei die verrichtete Arbeit sich selbstthätig ziemlich auf derselben Höhe hält. Die Versuche auf der Lichterfelder Bahn bestätigen dies auch vollständig; der Wagen, sich selbst überlassen, nimmt in der horizontalen Strecke bei sinkender Zugkraft eine immer wachsende Geschwindigkeit an, bis zu dem Augenblicke, in welchem die Differenz zwischen dem die Bewegung erzeugenden Strome und dem Gegenstrome konstant wird, womit die Bewegung des Wagens eine gleichmäfsige wird; und in der Steigung verlangsamt er bei steigender Zugkraft seine Bewegung, bis die Gegenstromentwickelung sich entsprechend gemäfsigt hat, womit ebenfalls die gleichmäfsige Geschwindigkeit sich herstellt; geht er — schliefslich — im Gefälle und wird ihm durch das Gefälle eine zusätzliche, nicht durch die Stromeswirkung erzeugte Geschwindigkeit zugeführt, so steigt auch in erhöhtem Grade die Gegenstromentwickelung, welche von einer gewissen Grenze an bremsenden Einfluſs ausübt, indem die Lokomotivmaschine mehr als stromerzeugende, dynamoelektrische Maschine wirkt und auf die stationäre Maschine unmittelbar zurückwirkt.

Aus dieser gegenseitigen Einwirkung der beiden Maschinen auf einander ergiebt sich besonders deutlich ihre Bindung zu einem Systeme, in welchem die Eigenschaften der verbindenden Theile, nämlich der Stromleiter, nicht gleichgültig sein können. In der That bestehen gewisse Beziehungen zwischen den inneren Stromleitern, den Drahtwickelungen innerhalb der Maschinen und den äufseren Stromleitern; es soll der Widerstand, welchen die letzteren dem Durchgange des Stromes entgegensetzen, nicht gröfser sein, als der Widerstand der Maschinen. Ist dies der Fall, so ist das Mafs der Kraftübertragung und bezw. des Kraftverlustes als ein normales anzusehen; ist der Leitungswiderstand der äufseren Stromleiter gröfser, so ist der Kraftverlust gröfser. Wenn nun die Maschinen bezüglich ihrer Leitungswiderstände als etwas Gegebenes angenommen werden, so ergiebt sich beim Entwerfen einer Anlage die Forderung, Leitungen zu verwenden von entsprechendem Leitungswiderstande; die Form der Leitungen kann eine sehr verschiedene sein, wenn nur die Möglichkeit vorhanden ist, ihnen einen genügenden Grad von Isolation zu geben und sie in zuverlässiger Weise mit der elektrischen Lokomotive in leitende Verbindung zu setzen. Der verschiedenen Formen der Stromleiter, welche derartigen Ansprüchen genügen, giebt es eine sehr grofse Menge.

Als nächstliegend erscheint die Verwendung der Laufschienen, welche aus Gründen der Tragfähigkeit einen so bedeutenden Querschnitt zu haben pflegen, dafs bei mehreren Kilometern Entfernung der Strom keinen gröfseren Widerstand in ihnen findet, als in den Drahtleitungen der Maschinen, was übrigens in jedem Falle rechnungsmäfsig ermittelt werden mufs. Es leuchtet nun ohne Weiteres ein, dafs der Kraftverlust von der Entfernung zwischen der Lokomotive und dem Aufstellungsorte der Stromerzeugungsmaschine unabhängig ist, wenn nur die Leitungsfähigkeit der Stromleiter entsprechend vergröfsert wird, so dafs der Gesammtleitungswiderstand das bestimmte, theoretisch gebotene Mafs nicht überschreitet. Diese Vergröfserung kann bewirkt werden durch Hinzufügung von parallelen Leitern zu den Laufschienen, durch

Hinzufügung ganz getrennter Zuleitungsdrähte unter gänzlichem oder theilweisem Verzicht auf die Benutzung der Laufschienen, durch Hinzunahme des metallischen Bahnoberbaues zur Leitung (z. B. bei Hochbahnen) oder durch andere Mittel. Diese Mittel zur Vergrößerung der Leitungsfähigkeit sind so untrüglich, daß eine außergewöhnliche Länge einer elektrischen Bahn technische Schwierigkeiten bei Eingrenzung des Kraftverlustes auf das theoretisch erreichbare Maß nicht darbietet; dagegen steigen die Ausgaben durch die unabweisliche Vergrößerung des Querschnittes der Stromleiter mit der Länge in geradem Verhältnisse, und es ergiebt sich aus diesem ökonomischen Grunde das Bedürfniß, ein Mittel zur Verfügung zu haben, durch welches auf andere Weise als durch die erörterte Querschnittsveränderung das richtige Verhältniß zwischen dem Leitungswiderstande der äußeren Stromleiter und demjenigen der Maschinen hergestellt werden kann. Dieses Mittel ist auch gegeben in der Vergrößerung des letzteren durch Verwendung größerer Drahtquantitäten oder dünnerer Drähte zur Herstellung der Elektromagnete und der Induktionsspiralen, welchem alsdann äußere Stromleiter von geringerer Leitungsfähigkeit, also namentlich geringerem Querschnitte gegenüberstehen. Auf diese Weise ist die Frage, welche Stromleiter beim Entwurfe einer elektrischen Bahnanlage zur Verwendung kommen sollen, mehr eine ökonomische als eine elektrotechnische. Uebersehen darf hierbei allerdings nicht werden, daß elektrische Ströme, welche geeignet sind, größere Leitungswiderstände zu überwinden, auch einen höheren Grad von Isolation erheischen, als z. B. den Schienen der Lichterfelder Bahn zu Theil geworden ist, deren Isolation einfach vernachlässigt worden ist, weil sie die außerordentliche Einfachheit des Oberbaues und die geringen elektrotechnischen Ansprüche einer auf Säulen errichteten Bahn veranschaulichen soll. Die Lichterfelder Anlage arbeitet mit einem beträchtlichen, durch Rechnung und Versuche im Voraus bekannten Stromverluste, welcher namentlich aus dem im Niveau der Straße vor dem Kadettenhause verlegten Stücke des Geleises resultirt, woselbst der Strom namentlich bei feuchtem Wetter von der einen Schiene durch den Sand zur anderen Schiene bezw. zur Erde geht.

Die Isolationsmittel, welche angewendet werden müssen und können, sobald die bedeutendere Länge einer Bahn die Anwendung von Stromleitern von geringerem Querschnitte und von Maschinen mit größerem Widerstande wünschenswerth macht, richten sich nach den lokalen Umständen. Eine Säulenbahn verlangt keine besondere Isolationsmittel; die Konstruktionstheile des Oberbaues selbst, also die hölzernen Schwellen, auf welchen die beiden von einander isolirt zu haltenden Schienen befestigt werden, bilden das Isolationsmittel. Eine Bahn, welche einen besonderen Bahnkörper hat oder auf bestehenden Straßen so verlegt ist, daß die Schienen im Allgemeinen nur die Schwellen und nur ausnahmsweise den Erdboden berühren, kann, wie das Lichterfelder Beispiel zeigt, schon eine mehrere Kilometer lange Ausdehnung haben, ohne besondere Isolationsmittel zu verlangen. Uebrigens sind derartige Mittel in der Form von Schienenstühlen aus Hartglas, von Asphaltisolatoren zwischen Schiene und Schwelle, von Asphaltbekleidungen der Schienen bereits mit Erfolg versucht worden. Die eigentliche Straßenbahn dagegen, deren Schienen bei sehr nassem Wetter mit dem Erdboden in leitender Verbindung stehen, verlangt eine andere Art der Behandlung; das jederzeit sicher wirkende Mittel zur Vermeidung von Stromverlust besteht in der Herstellung einer sogenannten Draht- oder Drahtseilleitung auf Isolatoren besonderer Form an Telegraphenstangen in Verbindung mit einem auf diesen völlig isolirten Stromleitern laufenden, von dem Wagen an einem Leitungsseile mitgezogenen kleinen Kontaktwagen. Dieses Mittel ist von ganz allgemeiner Anwendbarkeit, so daß auch dem elektrischen Betriebe von Straßenbahnen an Stelle des Pferdebetriebes technische Schwierigkeiten nicht im Wege stehen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch die Benutzung der Schienen als Stromleiter namentlich bei mäßigen Längen von Straßenbahnlinien trotz des Stromverlustes immer noch einen ökonomisch genügenden Betrieb gestattet, namentlich, wenn bei Neuanlagen die Schienen mehr oder weniger isolirt verlegt werden können. Bei Tunnel- und Grubenbahnen, bei denen die Tunnelwandungen eine häufige Unterstützung der besonderen Leiter gestatten, sowie bei solchen längeren Bahnen auf offener Strecke, bei denen eine große Geschwindigkeit der Fortbewegung verlangt wird, kommen anstatt der isolirten aufgehängten Draht- oder Kabelleitungen passend konstruirte Schienen in Anwendung, die ein für große Geschwindigkeiten besser geeignetes, vollständiges Geleise für den Kontaktwagen bilden.

Die durch die Betrachtung der elektrischen Bahn oft hervorgerufene Frage, ob und wie weit auf denselben als Stromleiter dienenden Schienen oder, allgemein gesagt, in demselben Stromkreise mehrere Lokomotiven gleichzeitig bewegt werden können, ist sowohl theoretisch als praktisch bejahend zu beantworten; es handelt sich auch hier lediglich um Herstellung des passenden Verhältnisses der Leitungswiderstände der äußeren Stromleiter zu denjenigen der Maschinen; hinzuzufügen wäre noch, daß gerade ein solcher Betrieb, bei welchem die Nutzlast weniger zu großen Zügen zusammengestellt, als durch viele einzelne laufende elek-

trische Wagen transportirt wird, dem Wesen der elektrischen Beförderung besonders entspricht, da die elektrische Lokomotivmaschine nicht, wie eine Dampflokomotive, an und für sich ein bedeutendes Adhäsionsgewicht besitzt. Da, wo die Umstände die Beförderung der Nutzlast in Zügen erheischen, besteht naturgemäfs auch kein Hindernifs des elektrischen Betriebes, dafs die eigentlichen elektrischen Lokomotiven, welche also keinerlei Nutzlast selbst tragen, sondern nur zum Ziehen bestimmt sind, als Vereinigung mehrerer gröfserer oder kleinerer Maschinen oder auch als sehr starke Einzelmaschine konstruirt werden können.

Eine Einsicht in die ganze Anlage gewähren die Fig. 1 bis 8, welche auf den vier beigegebenen Tafeln enthalten sind. Der Situationsplan Fig. 1 zeigt im Mafsstabe von 1 : 25 000 die Stationirung dieser 2,45 km langen Bahn. In Fig. 2 ist das Nivellement derselben dargestellt; der Mafsstab für die Höhen ist 1 : 10 000, der für die Längen 1 : 100 000. Fig. 3 veranschaulicht das Profil der Bahn auf freier Strecke, Fig. 4 einen Längenschnitt (nach *a-b* in Fig. 3) mit Schienenstofs, sowie die an demselben befindlichen leitenden Verbindungsbügel. Die Schienenstöfse, welche im mechanischen Sinne durch Winkellaschen verbunden sind, sind behufs sicherer elektrischer Stromleitung mit angenieteten elastischen Metallstreifen unter dem Fufse der Schiene ausgerüstet. In Fig. 5 ist das Querprofil auf Wegübergängen und Reitwegen dargestellt. In Fig. 6, 7 und 8 sieht man im Mafsstabe 1 : 100 die Querprofile der drei Stationen 2, 6 und 16 im Einzelnen dargestellt.

Die in Fig. 9 und 10 dargestellte Maschinenanlage zeigt eine horizontale Betriebsmaschine, welche einen Theil der Wasserpumpstation von Lichterfelde bildet; die Verwendung der dort aufgestellten Dampfmaschine ist mehr als eine vorläufige zu betrachten, da für den späteren, bleibenden Betrieb eine rotirende Dampfmaschine des Patentes Dolgorouki vorgesehen worden ist; auch diese letztere in Verbindung mit der Stromerzeugungsmaschine ist in den Fig. 11 (Schnitt durch die Dampfmaschine) und Fig. 12 dargestellt, da dieses Dampfmaschinensystem auf ein besonderes Interesse der Eisenbahn-Ingenieure wohl Anspruch machen kann; die Dolgorouki'sche Dampfmaschine basirt auf einem Kapselrädersystem, wie bekanntlich sehr viele rotirende Dampfmaschinen; aber durch ihre Konstruktion als Zwillingsmaschine ist es möglich geworden, die nachtheiligen einseitigen, zur raschen Abnutzung wesentlicher Theile führenden Drücke fast gänzlich auszugleichen; namentlich aber sind allen Theilen derartige Formen gegeben und derartige, von gewöhnlichen Maschinenbau- und Präzisionsmechanik-Arbeiten gänzlich verschiedene Herstellungsmethoden dieser Formen ausfindig gemacht, dafs in dieser Maschine keinerlei Dampfdichtungen der gebräuchlichen Art benutzt zu werden brauchten.[1]) Die bedeutende Umdrehungszahl dieser Maschine macht sie besonders für den Betrieb elektrischer Stromerzeuger, wie aller grofse Umdrehungszahlen habender Arbeitsmaschinen geeignet; doch sind bereits, wenn auch noch nicht in Deutschland, auch grofse Maschinen dieser Art von geringerer Tourenzahl ausgeführt, und ihre baldige Verwendung als Lokomotivmaschine kann unmittelbar in Betracht gezogen werden.

Der durch die im Maschinenhause stehende dynamoelektrische Maschine erzeugte Strom wird den Schienen durch eine kurze, mittels Kabels hergestellte Leitung zugeführt.

In den Fig. 13 und 14 ist der bei dem Betriebe angewandte Wagen im Mafsstabe von 1 : 25 dargestellt. Derselbe ist im Allgemeinen einem Pferdebahnwagen ähnlich konstruirt und trägt zwischen den Axen die dynamoelektrische Maschine. Die Stromzuleitung zu dem elektrischen Wagen und innerhalb desselben geschieht durch die Berührung zwischen Schiene und Radkranz und wird nach einer auf der Holzscheibe des Rades festsitzenden Metallbüchse durch Metallstreifen vermittelt; auf diesen schleifen Metallfedern, welche die unmittelbare Verlängerung der beiden Pole der elektrischen Lokomotivmaschine sind. Die metallischen Konstruktionstheile des Wagens sind aus der elektrischen Leitung gänzlich ausgeschlossen dadurch, dafs vermöge der Verwendung von Holzscheibenrädern die Radkränze von den Axen isolirt sind.

Als besondere Einrichtungen des elektrischen Wagens sind zu erwähnen: die Konstruktion einer elektrischen Umsteuerung der Maschine (an der kleinen elektrischen Ausstellungsbahn wurde die Fahrtrichtung der Lokomotive nur durch mechanische Mittel umgesteuert), sowie eine besondere Vorrichtung, durch welche sowohl die Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive innerhalb gewisser Grenzen geregelt werden kann, als auch die nachtheiligen, oft mit Funkenbildung in den Maschinen verbundenen Ein-

[1]) Ueber diese Dampfmaschinen-Konstruktion, welche voraussichtlich für die Entwickelung der elektrischen Beförderung von Bedeutung sein wird, hat Dr. Slaby in dem Vereine zur Beförderung des Gewerbfleifses einen Vortrag gehalten, welcher in Glasers Annalen, S. 505, im Auszuge wiedergegeben ist. »Nach den mit einer solchen Maschine angestellten Versuchen kann das Urtheil über die Maschine kein ungünstiges sein. Ihr Hauptvortheil besteht in der aufserordentlich hohen und gleichmäfsigen Tourenzahl, sie arbeitet dabei ohne nennenswerthes Geräusch; bei dem geringen Gewicht von 230 kg wird sie für gewisse Zwecke der Technik verwendungsfähig und willkommen sein. Es sind die federnden Dichtungen vermieden, wie sie bisher fast alle rotirenden Maschinen nöthig hatten, hier ist alles nur sauber auf einander geschliffen. Der Kolben hat einen geringen Spielraum an den Wandungen, so dafs er für gewöhnlich frei in der Maschine schwingen kann, und erst, wenn das Oel einige Zeit gewirkt hat, stellt es die Dichtung her. Die Maschine ist aus der Fabrik von Siemens & Halske hervorgegangen, die man ja eigentlich als ein Mittelding zwischen einer Maschinenbau-Anstalt und einer mechanischen Werkstatt ansehen kann; wenigstens sind ihre Arbeiter und ihre Maschinen an Ausführungen gewöhnt, bei denen Mafsdifferenzen von $0_{,1}$ mm unter Umständen eine bedeutende Rolle spielen können.«

wirkungen der plötzlichen Stromunterbrechung vermieden werden.

Bei dem Entwerfen wurde auch der im Vorstehenden bereits erwähnte Fall vorgesehen, dafs die genügende Isolirung der auf dem Boden liegenden Schiene innerhalb der Strafsen nicht erreichbar wäre, und es wurde für diesen Fall die Führung der Leitung auf Säulen angeordnet, wie dies in den Fig. 15 und 16 in Längen- und Seitenansicht dargestellt ist. Die Ausrüstung des Wagens bleibt dieselbe, und es erfolgt die Stromzuleitung durch einen über ein ausgespanntes Seil laufenden Kontaktwagen.

Der elektrische Wagen in Lichterfelde macht seine Touren im regelmäfsigen Anschlusse an die sämmtlichen Personenzüge der Anhalter Bahn; er soll mit der konzessionell zulässigen mittleren Geschwindigkeit von etwa 20 km fahren. Er kann jedoch 35 bis 40 km Geschwindigkeit in der horizontalen und geraden Strecke bei voller Besetzung des Wagens mit 26 Personen (4800 kg Totalgewicht) erreichen, wenn bei normalem Gange der Dampfmaschine nichts zur Mäfsigung der Geschwindigkeit geschieht. Die Lokomotivmaschine dürfte hierbei bei einem Eigengewicht von ungefähr 500 kg $5\frac{1}{2}$ Pferdekräfte entwickeln.

Die Lichterfelder Bahn ist am 16. Mai d. J. dem Betriebe übergeben und hat seit dieser Zeit ohne wesentliche Störung mit gröfster Regelmäfsigkeit ihren Dienst gethan. Es hat sich bereits eine Gesellschaft gebildet, um eine Ausdehnung derselben bis zum Mittelpunkte des Dorfes Lichterfelde und zum Steglitzer Bahnhofe der Potzdamer Eisenbahn herbeizuführen. Die Firma Siemens & Halske ist ferner gegenwärtig mit der Einführung des elektrischen Betriebes der Pferdebahnwagen von Charlottenburg bis zum Spandauer Bock beschäftigt, bei welcher die Seilbahnleitung zur Verwendung kommen wird.

Uebersicht der wichtigeren theoretischen und praktischen Neuerungen im Gebiete der Elektrizitätslehre aus dem Jahre 1880.

Von Josef Kareis, k. k. österreich. Telegraphen-Offizial in Prag.

(Fortsetzung von Seite 255.)

Die Anwendungen der Elektrizität.

Den Umfang der Elektrotechnik hat auf der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte (vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, Jahrg. 1, S. 16 ff.) Dr. E. W. Siemens umschrieben. Trotz der Kürze des Zeitraumes, der uns von jenen Tagen trennt, haben wir einige sehr überraschende Neuerungen auf diesem weiten Gebiete zu verzeichnen; wir erinnern an das Photophon, in welchem Graham Bell von der bis dahin nur beim Siemens'schen Photometer verwertheten bekannten Eigenschaft des Selens einen geistreichen Gebrauch gemacht hat; ferner die schönen Resultate, die Dr. C. W. Siemens durch Anwendung des elektrischen Lichtes in der Hortikultur erzielt, die Verwerthung des Davy'schen Bogens für Zwecke der Metallurgie und einiges Andere, was im Verlauf der Darstellung angeführt werden wird.

Das bedeutendste Gebiet der angewandten Elektrizitätslehre bleibt aber noch immer die Telegraphie. Bei der Aufzählung dessen, was in einem Jahre in diesem Gebiete geleistet wurde, müssen die konstruktiven Aenderungen allein im Auge behalten werden. Die gröfsten Ländergebiete, über welche die Telegraphie in dem verflossenen Jahre sich ausgedehnt hat, liegen in China. Dort hat man sich entschlossen, nördlich vom Yank-tse-kiang ein vollständiges Liniennetz einzuführen und die Ausführung dieser Mafsregel ist bereits im Zuge. In allen Welttheilen hat die Verbindung der dem Verkehre bisher noch entzogenen Orte mit den grofsen erdumspannenden Linien zugenommen. Die Unterseekabel, auf welchen überdies zum grofsen Theile die Duplextelegraphie eingeführt ist, werden mit jedem Zeitabschnitte zahlreicher: hat doch Grofsbritannien allein eine Flotte von 22 Kabelschiffen; kaum ein Theil des Weltmeeres ist noch vorhanden, durch den nicht der elektrische Draht gelegt wäre. Nur eine Lücke ist in dieser Beziehung zu nennen: den Stillen Ozean durchkreuzt bis heute noch kein Kabel.

Neuerungen an Telegraphenapparaten.

Die eigentlichen Telegraphenapparate haben durch irgendwelche bedeutende Erfindung eine Bereicherung nicht erfahren.

Der Schreibtelegraph von A. W. Cowper[1]) ist eine Frucht des vorhergehenden Jahres und die auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879 vorgeführten Neuerungen sind in dem Berichte über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879 (Berlin 1880) gebührend ihrer Bedeutung nach gewürdigt worden.

Der Vollständigkeit wegen nennen wir einen Börsendrucker (Typendruck-Apparat) von Siemens & Halske, Verbesserungen am Fern- und Schnellschreiber von G. Jaite[2]) (von W. Gurlt gebaut), einen kleinen Rufsschreiber für lange Kabellinien, welcher eine Zickzackschrift, ähnlich wie der »*Syphon recorder*« von Thomson, erzeugt.

An Doppelschreibern, welche zweizeilige Schrift liefern, waren ein chemischer und zwei mit Farbe schreibende Apparate vorgeführt; ebenso die zu diesen letzteren gehörigen automatischen Kabel-

[1]) *Telegraphic Journal*, Bd. 7, S. 76.
[2]) Elektrotechnische Zeitschrift, Jahrg. 1, S. 301.

schlüssel mit zwei Tasten. Auf Seite 486 des Berichtes sind Selbstauslösungen für Schreibapparate beschrieben, die sich für Kontrolstationen und für Feuerwehrtelegraphen wohl eignen dürften.

Noch sei eines Hughes-Relais erwähnt, welches zur Translation auf Hughes-Leitungen dient und bereits in der Beschreibung der in der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung gebräuchlichen Apparate enthalten ist.

Zu den Mefsinstrumenten, welche im Jahre 1880 zwar nicht erfunden wurden, dennoch aber in ganz neuer Gestalt erschienen, gehört das obenerwähnte Selenphotometer des Dr. Siemens, ferner der auf der Ausstellung in Berlin befindlich gewesene elektrische Distanzmesser von Siemens & Halske, mittels dessen man von der Küste aus die Bewegung eines schwimmenden Körpers genau verfolgen und so z. B. die Entzündung eines Torpedos zur rechten Zeit vom Ufer aus zu bewirken vermag.

In diesem Instrumente überträgt sich die zur Umdrehung eines Magnetinduktors aufgewendete mechanische Leistung auf den Zeiger des Fernrohres am zweiten Beobachtungspunkte.

Der Distanzmesser ist in veränderter Form nach Angaben von Garant de Tromelin bei der französischen Marine in Gebrauch (*Telegraphic Journal*, Bd. 8, S. 137).

Unter den Apparaten ist eines Börsentypendruckers Erwähnung zu thun; derselbe eignet sich für den Privatgebrauch. Die Zeichen werden automatisch gegeben und durch den Empfangsapparat auf einen Papierstreifen übertragen. Die Auslösung dieses Streifens geschieht automatisch, so dafs es einer Beihülfe zur Aufnahme der Depesche nicht bedarf; mit einem Geber kann eine grofse Anzahl von Empfängern in Verbindung treten.

Bei den Aenderungen der Telegraphenapparate, welche (S. 108, 177, 215, 238, 242, 415, 416 und 429) im ersten Bande der Elektrotechnischen Zeitschrift enthalten sind, wollen wir nicht verweilen.

Wir erwähnen nun einiger, in auswärtigen Blättern enthaltener Apparatänderungen.

Der Oberingenieur der englischen Staatstelegraphen, J. R. Edwards in Liverpool, konstruirte einen Klopfer (*Sounder*), bei welchem die akustische Wirkung des polarisirten Anker- und Anschlagehebels dadurch verstärkt wird, dafs derselbe zwischen zwei über einander stehenden Spulen befindlich, von der einen angezogen, von der andern zugleich abgestofsen wird. Die Abreifsfeder ist bei diesem ohne Relais in die Linie einzuschaltenden und sowohl für Wechsel- als einfache Ströme benutzbaren Klopfer entbehrlich, da der Kern des oberen Stabelektromagnetes auf dem zweiten Pole des den Anker polarisirenden Magnetes steht (*Telegraphic Journal*, Bd. 7, S. 411).

Frank Géraldy beschreibt einen Klopfapparat, welchen Wilde erfunden (*Lumière électrique*, Bd. II, No. 19). Derselbe wird durch Magnetinduktionsströme betrieben, welche mehrere neben einander geschaltete Induktionsrollen durchfliefsen; aus diesen ergeben sich die für den Linienbetrieb nöthigen Stromimpulse. Der Empfänger dieses Systems besteht aus einem Elektromagnet, an dessen Pole eine Magnetnadel unter dem Einflusse der ankommenden Ströme anschlägt.

In England wurde dem Ingenieur Roger ein sogenannter »Nadelklopfer« patentirt; es ist dies ein in einen hörbaren Telegraphenapparat umwandelbares Nadelinstrument (*Telegr. Journal*, Bd. 8, S. 133).

Der bekannte Wheatstone'sche Automat wird jetzt unter dem »*General Post Office*« mit verdienter Sorgfalt behandelt und Verbesserungen an ihm angebracht; so werden gegenwärtig der treibende Mechanismus und der Empfänger des Apparates gesondert angefertigt und durch eine sehr sinnreiche Anordnung verbunden (*Telegraphic Journal*, Bd. 8, S. 157).

In England wurden in jüngster Zeit Versuche mit dem amerikanischen automatischen Schnellschreiber *(american fast speed automatic telegraph)* von Foote und Anderson (vgl. S. 113) vorgenommen. Auf langen Linien erreicht derselbe nicht die Leistungsfähigkeit des Wheatstone'schen automatischen Apparates, auf kürzeren Strecken jedoch sind die Leistungen dieses Systems, welches im *Telegraphic Journal*, Bd. 8, S. 400, beschrieben ist, ungemein grofs; eine Eigenthümlichkeit der Einrichtung besteht in dem für jede Emission eingehaltenen Wechsel der Stromrichtung. In Amerika soll die Leistung des dem Wheatstone'schen in der Sicherheit der Zeichengebung etwas nachstehenden Apparates 1500 Worte in der Minute betragen haben. Der Wheatstone'sche Automat hat es im selben Zeitraume nicht über 250 Worte gebracht.

Zu den Apparatänderungen, welche behufs eigenthümlicher, auf eine gegebene Aufgabe abzielender Stromführung bewirkt wurden, rechnen wir die im *Journal télégraphique*, Bd. 7, S. 757, beschriebene, vom Unterdirektor der schweizerischen Telegraphen, T. Rothen, erdachte Vorrichtung am Morse-Apparat, welche es ermöglicht, von mehreren, in einen Stromkreis eingeschalteten Stationen eine bestimmte zu rufen, ohne dafs die anderen hiervon etwas erfahren. Eine ähnliche Einrichtung ist die von Wittwer & Wetzer in Dinglers Journal, Bd. 236, S. 220, angeführte; ein Läutewerk weckt auch hier nur eine bestimmte Station. Eine amerikanische Erfindung dieser Art findet sich im *Telegraphic Journal*, Bd. 7, S. 393, verzeichnet. Dieselbe ist sowohl auf gewöhnliche Telegraphenapparate, als auch auf Telephone anwendbar. Bezüglich älterer derartiger Stationsrufer verweisen wir auf Zetzsches Handbuch, Bd. IV., S. 56 ff.

Relais.

Die Ingenieure Warburton und Crossley haben ein sowohl für Wechsel- als für einfache Ströme eingerichtetes Relais konstruirt, das ohne Abreifsfedern arbeitet; dasselbe ist von anderen polarisirten Relais hauptsächlich dadurch unterschieden, dafs eine Nadel von weichem Eisen unter dem Einflusse eines starken permanenten Magnetes zwischen den Vorragungen von Eisenkernen eines Elektromagnetes ruht. Nach der Richtung des die Spulen des letzteren durchfliefsenden Stromes wird die Nadel zwischen den Kontakten hin- und hergeführt. Das Relais eignet sich besonders für das auf englischen Eisenbahnen stark in Benutzung stehende Bright'sche Glockenapparat-System (*Telegraphic Journal*, Bd. 8, S. 96). Das Bright'sche Relais (*Telegraphic Journal*, Bd. 7, S. 404) wird durch Einschaltung eines Fadens zwischen den Hebel und die Abreifsfeder von der hemmenden Wirkung der letzteren befreit und so empfindlicher gemacht.

Das im *Telegraphic Journal*, Bd. 8, S. 379, beschriebene Relais von C. C. Vyle besteht, ähnlich wie bei dem des Hughes'schen, aus dem auf einem liegenden Stahlmagneten befestigten Elektromagnete, welcher doppelt bewickelte Spulen hat, so dafs das Relais sowohl für einfache als Doppelkorrespondenz in Gebrauch treten kann.

Will man dasselbe als Klopfer benutzen, so sind die Kontaktschrauben, welche einander in vertikaler Richtung gegenüberstehen, in gröfseren Abstand zu bringen.

(Fortsetzung im nächsten Hefte.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Galvanometer für starke Ströme von C. F. Brackett.] Dieses Instrument ist ein Tangentengalvanometer und besteht (nach *Philosophical Magazine*, Bd. 11, S. 476) im Wesentlichen aus folgenden Theilen. Zwei starke kupferne oder messingene Reifen von verschiedenen Durchmessern werden genau rund gedreht und dann beide an einer Stelle aufgeschnitten. Diese Reifen sind nun konzentrisch mit einander verbunden, und zwar durch ein Metallstück, welches auf einer Seite der aufgeschnittenen Stelle an die Schnittflächen beider Reifen hart angelöthet ist. An verschiedenen Stellen sind zwischen die Reifen Hartgummistücke eingelegt, welche dazu dienen, die Reifen genau konzentrisch zu erhalten. Die freien Enden des so verbundenen Reifenpaares sind mit Klemmschrauben versehen, und das Ganze auf einem passenden Brete befestigt. Eine in dem Mittelpunkte der Reifen oder in deren Axe angebrachte Magnetnadel wird bei dieser Schaltung der Differenzialwirkung zweier gleicher, aber entgegengesetzt gerichteter Ströme unterliegen.

Es ist leicht zu ersehen, dafs das Instrument aber auch als einfache Tangentenbussole verwendet werden kann. Wenn die freien Enden der Reifen mit A und B bezeichnet werden und die Verbindungsstelle der beiden Reifen mit C, so wird man, wenn der Strom bei A und B eintritt, Differenzialwirkung haben; sobald er aber bei C und bei A oder B eingeleitet wird, ist die Wirkung die einer gewöhnlichen Tangentenbussole. Die Mafse des von Brackett konstruirten Instrumentes sind folgende: Durchmesser des äufseren Reifens 10,9 cm, des inneren 9,96 cm, Breite jedes der beiden Reifen 2,3 cm, Dicke 0,35 cm.

Die berechnete Konstante des Instrumentes stimmt fast mit der durch das Voltameter bestimmten überein. Zur Messung besonders starker Ströme kann die für gewöhnlich im Mittelpunkte der Reifen angebrachte Nadel seitwärts in der Richtung der Axe in beliebige Entfernung verschoben werden, und es wird in diesem Falle die Konstante durch eine einfache Abänderung der Formel leicht gefunden.

[Füllung des Reynier'schen Elementes.] Die Füllung dieses in Bd. 1 auf S. 376 beschriebenen Elementes besteht (nach *Journal télégraphique*, 5. Bd., S. 54) aus folgender Zusammensetzung. Die Zinkplatte steht in einer Lösung von: 1200 Th. Wasser, 300 Th. kohlensaurem Natron, 100 Th. kohlensaurem Kali, 20 Th. Kaliumchlorür, 20 Th. Natriumchlorür, 20 Th. Kaliumchlorid und 20 Th. Kochsalz. Die Kupferplatte befindet sich in einer Lösung aus: 1200 Th. Wasser, 240 Th. Kupfervitriol, 60 Th. salpetersaurem Kupfer, 20 Th. Kaliumchlorür, 20 Th. Natriumchlorür, 20 Th. Kaliumchlorid, 20 Th. Kochsalz, 20 Th. gesättigter Chlorzinklösung, 20 Th. schwefelsaurem Kali, 20 Th. schwefelsaurem Natron und 20 Th. schwefelsaurem Zink.

[Die dynamoelektrische Maschine als Stromquelle für den Telegraphenbetrieb.] Im Anschlusse an die auf S. 186 dieses Jahrganges und auf S. 106 des ersten Jahrganges erwähnten Versuche über die Verwendbarkeit von Dynamomaschinen im Telegraphenbetriebe macht Herr Jos. Krämer, Telegraphen-Vorstand der Franz-Josefsbahn in Wien, brieflich darauf aufmerksam, dafs er im Jahre 1876 bei der Wiener Polizeidirektion Versuche mit einer Gramme'schen elektrodynamischen Maschine anzustellen Gelegenheit gehabt habe, und dafs diese Versuche ganz befriedigend ausgefallen seien. Die Gramme'sche Maschine wurde dabei in zwei Ruhestromlinien von je etwa 12 km Länge eingeschaltet, und es konnte trotz sehr ungünstiger Witterung vortrefflich telegraphirt werden.

Am 2. Oktober 1877 hat Herr Krämer im Klub österreichischer Eisenbahnbeamten einen Vortrag über die Induktionselektrizität und deren Anwendung zum Telegraphenbetriebe gehalten, in welchem er auseinandersetzt, dafs die Gramme'sche Maschine[1]) für den Morse- und Hughesbetrieb mehr leisten könne, als galvanische Batterien. Ein Auszug aus dem Vortrage ist auf S. 4 der Abendausgabe der in Wien erscheinenden »Deutschen Zeitung« (No. 2075) vom 11. Oktober 1877 abgedruckt und enthält eine Kostenberechnung der Gesammtbetriebskosten für eine 1000 km lange Leitung mit 100 Stationen; bei sechs kleinen Callaud-Elementen in jeder Station als Linienbatterie und einer ebenso grofsen Elementenzahl als Lokalbatterie berechnet Herr Krämer die Betriebskosten (für Amortisation und Unterhaltung der Batterien) auf 2664 Fl., bei zehn Gramme'schen Maschinen und unmittelbar in die Linie eingeschalteten Schreibapparaten auf nur 1052 Fl., wobei allerdings in Bezug auf die Betriebskraft günstige Verhältnisse angenommen und daher für die Stunde Betriebskraft nur 3 Kreuzer angesetzt sind.

[Das Telephon als Quellenfinder.] Eine eigenthümliche Verwendung vom Telephon macht der Graf Hugo von Engenberg, welcher im Schlofs Tratzberg bei Hall in Tyrol residirt. Er gräbt an den Abhängen eines Hügels mehrere Mikrophone in den Boden ein und verbindet jedes mit einem besonderen Telephon und einer Batterie, um dadurch die Wasserquellen auf seinem Grundbesitze aufzufinden. Die dazu führenden Beobachtungen an den Telephonen werden in der Nacht vorgenommen, wo das Geräusch und die Erzitterungen des Bodens weniger häufig und weniger stark sind, als am Tage.

[Durch Elektrizität getriebenes Boot.] Der erste Versuch, ein Boot durch Elektrizität zu treiben, wurde bekanntlich bereits im Jahre 1839 von Jacobi auf der Newa ausgeführt. Derselbe verwendete 128 Grove'sche Elemente und einen Elektromotor eigener Konstruktion, welcher das Boot durch Schaufelräder in Bewegung setzte. Gustave Trouvé in Paris hat nun (nach *L'électricien*, Bd. 1, S. 243) kürzlich diesen Versuch mit Erfolg auf der Seine wiederholt. Das dazu verwendete kleine Boot, das »Telephon« genannt, konnte drei Personen tragen und wurde durch eine dreiflügelige Schraube getrieben, die in einem Ausschnitt des Steuerruders gelagert war und durch Kette mit den beiden oben auf dem Steuer angebrachten Motoren verbunden war. Bei dieser Anordnung wurde die Steuerung aufserordentlich leicht. Die Motoren waren kleine dynamoelektrische Maschinen mit Siemens-Rollen und Trouvés eigener Konstruktion. Beide waren vollständig unabhängig von einander. Diese Motoren wurden durch zwei Batterien, aus je sechs Chromsäure-Elementen von grofser Oberfläche bestehend, mittels zweier Metallschnüre gespeist, die, gleichzeitig mit hölzernen Handgriffen versehen, zur Bewegung des Steuers dienten. An den Handgriffen waren überdies Vorrichtungen zum Ein- und Ausschalten angebracht. Das Boot wog mit den Elementen, Motoren und drei Personen 350 kg. Es fuhr stromaufwärts mit einer Geschwindigkeit von 1 m in der Sekunde und stromabwärts mit der doppelten Geschwindigkeit, wobei die Stromgeschwindigkeit ungefähr 20 cm betrug.

[Verwendung der Dynamomaschine zur Bremsung von Eisenbahnzügen.] Lieutenant Cardew hat (nach »*Engineering*«, Bd. 31, S. 393) vorgeschlagen, die Dynamomaschine zur Uebertragung der Dampfkraft der Lokomotive auf die Räder der Wagen behufs Bremsung[1]) zu benutzen. Es soll auf der Lokomotive sowohl wie auf jedem Wagen eine Dynamomaschine so angebracht werden, dafs die rotirenden Anker der Maschinen auf den Räderaxen sitzen, welche mit einander so verbunden sind, dafs der in dem Anker der auf der Lokomotive befindlichen Maschine erzeugte Strom sämmtliche Anker der anderen Maschinen durchläuft, demgemäfs deren Anker in Umdrehung versetzt, so dafs die zur Bewegung der Dynamomaschine verbrauchte Kraft nicht verloren geht, sondern der Zugkraft der Lokomotive zu Hülfe kommt, und zwar in demselben Sinne, in welchem die Räder bereits durch die Zugkraft der Lokomotive gedreht werden. Wenn der Zug halten soll, kehren der Lokomotiv- oder der Zugführer mittels zweier unter ihrer besonderen Aufsicht befindlichen Umschalter die Richtung des Stromes um, so dafs nun die Anker hemmend auf die Bewegung der Wagenaxen wirken und den Zug zum Stehen bringen. Die Hemmung wird zuerst am stärksten sein und dann allmählich schwächer werden; aber dieser Vorgang stimmt zu den Erfahrungen Kapitain Galtons, welcher fand, dafs eine Bremse nur im Anfange und für kurze Zeit eine grofse Kraft braucht, welche nach und nach vermindert werden mufs, damit das Gleiten der Räder vermieden wird, welches, wenn die Räder langsamer laufen, bei starkem Druck der Bremsen eintritt. Bezüglich der Fähigkeit der Dynamomaschinen für Kraftübertragung hat Mascart gezeigt, dafs der Kraftverlust bei rasch zu leistender Arbeit die Hälfte, und Prof. Ayrton, dafs der Kraftverlust bei langsamem Arbeiten nur ein Viertheil beträgt.

[1]) Und in ähnlicher Weise natürlich auch andere Maschinen mit Strom von unveränderlicher Richtung. D. Red.

[1]) Den ersten Vorschlag zur Benutzung des Elektromagnetismus zum Bremsen scheint Amberger 1851 gemacht zu haben; doch kam erst Achard zu ernstlichen Versuchen mit einer elektromagnetischen Bremse. — Vergl. auch den Vorschlag von Dr. Werner Siemens auf S. 55 des Jahrganges 1880 und S. 278 dieses Heftes. Die Red.

[Grofse elektrische Lampe.] Mit einer Brush-Lampe von 100000 Kerzenstärken werden (nach *Journal of the Telegraph*, Bd. 14, S. 104) erfolgreiche Versuche in Cleveland gemacht. Die Lichtstärke dieser Lampe beträgt das fünfzigfache der gewöhnlichen elektrischen Strafsenlampen. Die Kohlen haben einen Durchmesser von 62 mm, und es erfordert diese für die britische Marine bestimmte Lampe, welche wohl die gröfste bisher angefertigte sein dürfte, zu ihrem Betriebe 40 Pferdekräfte.

BÜCHERSCHAU.

H. E. Hospitalier, Les principales applications de l'électricité. Paris, G. Masson.

B. Meyer, Transmission multiple systeme à recepteurs indépendants et uniformes. Paris 1881, P. Brégi.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1881. 3. Bd.

No. 13. Rundschau: Die Incandescenzbeleuchtung. — Ueber die Vertheilung elektrischer Lampen. — W. Holtz, Ueber Influenzmaschinen für lange Funken. — Chas. F. Heinrichs, Dynamoelektrische Maschine. — H. Austermann, Wiedenbrück, Selbstthätiger elektromagnetischer Regulator. — Die elektrische Beleuchtung auf deutschen Bahnhöfen. — Kleinere Mittheilungen: Die elektrische Ausstellung in Paris. — Patente.

No. 14. Rundschau: Telephonische Stationsausrüstung in Amerika. — Ueber das Messen elektromotorischer Kräfte. — Th. du Moncel, Das telephonische System des Dr. Cornelius Herz. — F. Miller's und Pfaundler's Verbesserung an Bussolen. — Der Wirkungsgrad der Sekundärbatterien. — Auszüge aus Patentschriften: Neuerungen an Apparaten zum Anzünden von Gas mittels Elektrizität; J. J. Mackenzie, London. — Neuerung an elektrischen Lampen; Th. A. Edison, Menlo Park. — Elektromagnet mit intermitirenden Strömen zur elektrischen Beleuchtung; F. Nysten, Paris. — Neuerungen an elektrischen Lampen; Ch. A. Pilleux, Paris. — Telephon-transmitter; L. M. Ericson. — Kleinere Mittheilungen: Telegraphie. — Telephonie. — Elektrische Kraftübertragung. — Verschiedenes: Literatur. — Patente.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 13. Bd.

3. Heft. H. Helmholtz, Ueber die auf das Innere magnetisch oder diëlektrisch polarisirter Körper wirkenden Kräfte. — G. Kirchhoff und G. Hansemann, Ueber die Leitungsfähigkeit der Metalle für Wärme und Elektrizität. — L. Lorenz, Ueber das Leitungsvermögen der Metalle für Wärme und Elektrizität. — R. Riecke, Beiträge zur Lehre vom induzirten Magnetismus. — P. Riess, Die sogenannte selbsterregende Influenzmaschine.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 5. Bd.

6. Stück. D. Nieven, Ueber die elektrische Kapazität eines durch zwei in einem Winkel sich schneidende sphärische Oberflächen begrenzten Konduktors. — D. Brooks, Einfluss der Temperatur auf die Isolationsfähigkeit des Paraffinöls. — H. Pellat, Untersuchungen über die Potentialdifferenz zweier einander berührender Metalle. — W. E. Ayrton und J. Perry, Ueber Professor Exner's Abhandlung über Kontaktelektrizität. — O. Chwolson, Ueber die Wirkung des Druckes auf den elektrischen Leitungswiderstand von Metalldrähten. — O. Chwolson, Ueber die bei Multiplikations- und Reflexionsmethoden durch die Verfrühung oder Verspätung der Stöfse entstehenden Fehler. — A. Naccari und G. Guglielmo, Ueber die elektromotorische Kraft inkonstanter Elemente. — E. Bouty, Ueber die Volumenänderung bei der elektrolytischen Ausscheidung eines Metalles. — A. Tribe, Experimentaluntersuchungen über elektrische Vertheilung, nachgewiesen durch die Radikale der Elektrolyte. — G. Gore, Einfluss galvanischer Ströme auf die Diffusion der Flüssigkeiten. — G. Gore, Versuche über elektrische Osmose. — Ueber das thermoelektrische Verhalten wäfsriger Lösungen mit Platinelektroden. — Elektrische Ströme bei Flüssigkeiten, Diffusion und Osmose. — Erscheinungen am Capillarelektroskop. — R. Colley, Ueber die Existenz des pondero-elektrokinetischen Theiles der Energie des elektromagnetischen Feldes. — E. Villari, Ueber die inneren Entladungen der elektrischen Kondensatoren. 4. Abhandlung. — A. Niaudet, Zischen des Lichtbogens. — W. Holtz, Ueber die Modifizirung der elektrischen Lichterscheinungen durch Gasflüsse. — Ueber den Gebrauch der Influenzmaschine bei den Crookes'schen Apparaten. — Elektrische Schattenbilder. — R. Ferrini, Experimentaluntersuchungen mit den Apparaten von Crookes. — F. von Hefner-Alteneck, Ueber eine neue dynamoelektrische Maschine für kontinuirlichen Strom. — E. Mercadier, Ueber die Konstruktion der Photophonempfänger aus Selen. — Herbert Tomlinson, Das Photophon. — Ader, Telephonwirkungen in Folge des Stromes magnetischer Körper.

7. Stück. Mercadier, Ueber die Radiophonie. — Widemann, Elektrisches Papier. — J. Moutier, Ueber die elektrische Ausdehnung. — J. Moutier, Ueber eine Modifikation des Goldblattelektroskop. — J. Hopkinson, Diëlektrische Kapazität von Flüssigkeiten. — G. Guglielmo, Ueber den Gebrauch des Elektrometers bei der Untersuchung der Volta'schen Elemente mit geschlossenem Schliefsungskreise. — A. v. Wurstemberger, Ueber eine verbesserte Form des Voltameters. — L. Palmieri, Praktische Instruktion über die Verwendung des Diagometers zur Prüfung von Oelen und Geweben, publizirt von der Handelskammer zu Neapel. Neue Veränderungen am Diagometer. — J. Sicks, Ueber die Veränderung des Widerstandes des Selens. — Sh. Bidwell, Die Wirkung der Temperatur auf den elektrischen Widerstand des Selens. — R. Blondlot, Ueber die galvanische Leitungsfähigkeit der Gase. — G. Mocenigo, Die konstante und depolarisirte Volta'sche Säule. — Reynier, Konstante und kräftige Kette, deren Rückstände durch die Elektrolyse regenerirt werden können. — D. Mazzotto, Ueber die elektromotorische Kraft und den Widerstand einiger thätiger Elemente. — J. u. P. Curie, Ueber die elektrischen Erscheinungen am Turmalin und den hemiëdrischen Krystallen mit geneigten Flächen. — G. Lippmann, Untersuchung der optischen Eigenschaften einer durch einen galvanischen Strom polarisirten Metallplatte. — J. Moutier, Ueber das Kapillarelektrometer von Lippmann. — Ad. Renard, Wirkung der Elektrolyse auf Toluen. — E. Reynier, Ueber die sekundäre Kette des Herrn C. Faure. — R. Blondlot, Experimentaluntersuchungen über die Kapazität der Volta'schen Polarisation. — Von Feilitsch und W. Holtz, Ein Elektromagnet von ungewöhnlicher Gröfse. — T. Jacob, Vervollkommnete Anordnung

der Skala für Reflektionsinstrumente. — D. E. HUGHES, Molekulare elektromagnetische Induktion. — H. BECQUEREL, Untersuchungen über den spezifischen Magnetismus des Ozon. — J. STEFAN, Ueber einige Versuche mit dem erdmagnetischen Induktor. — M. DEPREZ, Ueber eine graphische Darstellung der bei den dynamoelektrischen Maschinen auftretenden Phänomene. — O. FRÖLICH, Beschreibung der Versuche des Etablissements von Siemens & Halske über dynamoelektrische Maschinen und elektrische Kraftübertragung und theoretische Folgerungen aus denselben. — F. P. LE ROUX, Ueber die elektromotorische Kraft des Lichtbogens. — J. JAMIN, Ueber die elektromotorische Gegenkraft des Lichtbogens. — H. B. FINE u. W. F. MAGIE, Ueber die Schatten, die bei der Glimmentladung erhalten werden. — C. R. CROSS, Ueber ein akustisches Phänomen, das in einer Crookes'schen Röhre beobachtet worden ist. — A. MOMBER, Ueber die Intensität der Telephonströme.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881. 241. Bd.

1. Juliheft. C. Kurtz's elektrische Zünder. — E. HOSPITALIER, Ueber elektrische Kraftübertragung zum Betrieb von Krahnen in Docks. — Das Telephon auf englischen Eisenbahnen.

Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Leipzig 1881. 6. Jahrg.

No. 26. Elektrisches Zeigerwerk mit rotirender Ankerbewegung und polarisirtem Anker, von H. GRAN.

No. 30. Elektrischer Aufzug. — Elektrische Pendeluhr mit Kommutator, von H. GRAN.

Göttinger Nachrichten. Göttingen 1881.

No. 10. F. KOHLRAUSCH, Absolute Messung des Erdmagnetismus auf galvanischem Wege ohne Zeitbestimmung.

Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Wien 1881. 83. Bd.

3. Heft. BOLTZMANN, Entwicklung einiger zur Bestimmung der Diamagnetisirungszahl nützlichen Formeln. — KLEMENCIC, Zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen der elektromagnetischen und mechanischen Einheit der Stromintensität. — STREINTZ, Ueber die durch Entladung von Leydener Flaschen hervorgerufene Zersetzung des Wassers an Platinelektroden.

Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Wien 1881. 6. Jahrg.

No. 23. Die elektrische Eisenbahn in Lichterfelde bei Berlin.

Wochenschrift des Nieder-Oesterreichischen Gewerbe-Vereins. Wien 1881. 42. Jahrg.

No. 25. Notizen. — Pariser Ausstellung für Elektrizität.

No. 26. Notizen. — Elektrischer Kornreiniger.

Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. Wien 1881. 4. Jahrg.

No. 24. JOS. KRÄMER, Ueber eine neue Theorie des galvanischen Elementes.

No. 26. Miscellen. — Alarmsignal für kleine Telegraphenstationen.

No. 27. Chronik: Das Telephon im Dienste der deutschen Eisenbahnen.

No. 28. Chronik: Telephon-Dienst in Wien.

No. 29. Chronik: Elektrische Montanbahn. — Miscellen: Elektrischer Geschwindigkeitsmesser; H. B. KEMPE.

No. 30. AD. RITTER V. WETTSTEIN, Ueber Interkommunikationssignale. — Miscellen: Elektrischer Signalapparat für den Eisenbahnverkehr.

Oesterreichisch-Ungarische Post. Wien 1881. 11. Jahrg.

No. 23. Zur elektrischen Briefpost. — Telegraphen-Notizen: Telephon im Ungarischen Finanzministerium. — Gröfste Spannweite eines Telegraphendrahtes.

No. 24. HANEL, Ueber Gewitterstörungen in den oberirdischen Telegraphenanlagen.

No. 25. Telegraphen-Notizen: Telephonische Konzerte.

No. 26. Die elektrische Briefpost. — Telegraphen-Notizen: Transportable Elektrizität. — Grofse Empfindlichkeit des Fernsprechers.

No. 29. Telegraph in der Türkei. — HANEL, Ueber Gewitterstörungen in den oberirdischen Telegraphenanlagen. — Telegraphen-Notizen: Elektrische Beleuchtung im englischen Unterhause. — Nordlicht und Telegraph.

Journal télégraphique. Bern 1881. 5. Bd.

No. 7. M. ROTHEN, Les mesures électriques. — Dr. A. TOBLER, Application de la télégraphie duplex aux câbles sous marins. — M. BRUNNER DE WATTENWYL, Application de la machine dynamo-électrique à la poste aux lettres. — Nécrologie: Jean Takács, Directeur général des télégraphes hongrois. — Sommaire bibliographique. — Nouvelles.

Die Eisenbahn. Le Chemin de fer. Zürich 1881. 15. Bd.

No. 4. Elektrisches Licht.

Proceedings of the London Royal society. London 1881. 32. Jahrgang.

No. 212. D. E. HUGHES, Permanent molecular torson of conducting wires produced by the passage of an electric current. — HELMHOLTZ, On an electrodynamic balance. — G. GORE, Influence of voltaic currents on the diffusion of liquids; phenomena of the capillary electroscope.

Journal of the Society of telegraph Engineers and of Electricians. London 1881. 10. Bd.

June. Continuation of the discussion on Mr. G. L. Fox Pitt's Paper »On the Application of Electricity to Lighting« etc. — »Radiophony« by Mr. W. H. Preece. — Lettre from General Sir T. Roberts: »On the Construction and Working of a Military Field Telegraph (based upon Experience gained during the campaign in Afghanistan in 1878-79-80)« by S. P. V. LUKE, C. J. E. — O. HEAVISIDE, »Magneto-electric current generators«. — SPAGNOLETTI, regarding currents produced in a wire by flowing water. — J. GOTT, measurement of the electostatic capacity of cables and Condensers. — J. GOTT, A simple and efficient lightning conductor. — Abstracts: O. FRÖLICH, Transmission of power by dynamo machines. — E. H. HALL, On a new action of magnetism on a permanent electric current.

The Telegraphic Journal. London 1881. 9. Bd.

1. Juli. Fuller's improved mirror signalling galvanometer. — HYPPOLYT FONTAINE, New electric lamps. The Gramme arc lamps. — Popp and Resch's pneumatic clocks. — ALEX. GRAHAM BELL, Upon a modification of Wheatstones microphone and its applicability to radiophonic researches. — The Wheatstone electric light system. — Notes: Electric fire allarm. — Clocks wound-up by electricity. Division of the electric light. — On the distribution of electric currents. — On an experiment of Plucker's. — On the electric behaviour of flame. — A telephone, patented by Mr. C. W. Raymond, New-York. — A telephone, patented by Mr. C. A. Hussey. — Swan electric lamp at Pleasley Colliery. — Mr. W. H. Sawyer has patented in the United States un electric communicator. — Dublin electric light company. — Mr. Emile Berliner has patented a telephone in America. — Telegraphic communication with Shetland. — Telephone school at Upper Norwood. — The electric light in the

Commons. — The electric light in Edinburgh. — The telephon in Hamburg. — Correspondence. Storage of electricity. — Electric lightning in the city. — Telephone perturbations. — Improved electromotive engine. — New patents. 1881. — Abstracts of published specifications. Electrical signal apparatus for ralways, W. R. Lake. — Dynamo-electric machines, W. R. Lake. — Electric lamps, G. P. Harding. — Apparatus for separating particles of iron frow grain, W. R. Lake. — Measuring the amount of electrical current flowing through a circuit, P. Jensen. — Electric lighting apparatus, W. R. Lake. — Electric lamps, J. H. Johnson. — Telegraphic recording apparatus, T. M. Foote, New-York. — Electric gas-lighting apparatus, H. H. Lake. — Improvements in electric-lighting apparatus, W. R. Lake. — Electricol mouthpieces, James Dunbare. — Magneto-electric signal apparatus, E. G. Brewer. — Proceedings of Societies. Physical society.

15. Juli. The Faure secondary battery. — E. T. Rolls, Railway signal repeaters and light indicators — Robinson, Electric induction by stress. — Reviews. — Notes. On the influence of temperature upon Selenium telephonic receivers. — On the thermic laws of the exciting sparks of condensers. — A patent for an electric cable. — The participation of Belgium to the Paris Exhibition. — Telephone, patented in the United States by C. Cuttres and J. Redding. — Mr. Edison's incandescent lamp. — Schuckert's Differential Ringlamp. — Correspondence. Contact-telephone or microphone transmitter. — Improved electro-motive engine. — New patents. — Abstracts of published specifications. Electro-machines, A. W. L. Reddie. — Transmitting electrical currents through conductors etc. W. R. Lake. — Cables for telephones, Edgar George and Jos. Bond Morgan. — Telegraph receiving apparatus, John William Fuller. — Generating, sub-dividing and transmitting electric currents, C. F. Heinrichs. — Electric lamps, C. W. Siemens. — Apparatus for lighting and extinguishing gas by electricity, W. R. Lake. — Step-by-step type printing telegraphs, F. H. W. Higgins. — Telegraph cables, Robinson Keudal. — Electric batteries, H. E. Newton. — Electric lamps, J. E. Gordon. — Electro-magnetic apparatus for table services, offices and warehouses, Florentin Harmant. — Dynamo-electric motors, Carl Kesseler. — Telephones, Sydney Pitt. — Dynamo-electric machines, John Hopkinson and Alex. Muirhead. — Electric light apparatus, W. L. Wise. — Electric lamps, J. W. Swan. — Mechanical contrivances for electro-magnetic clocks, Johann Mayr. — Telephonic apparatus, W. R. Lake. — Electric lamps, J. H. Johnson. — Telephonic and electric communication, J. N. Culbertson and J. W. Brown. — Dynamo-electric telegraphy, Sidney Pitt. — City Notes.

The Electrician. London 1881. 7. Bd.

No. 8. Slip. — Fein's dynamo-electric-machine. — Mr. Herring's Universalalphabet. — Electricity and Milling. — Fr. Krizik, the action of solenoids in electric lamp's-Prospective. — Modifications of Daniell's Cell. — Conversazione at Kings-College. — Telephonic. — Secundary batteries. — The conservation of electricity. — Prof. Helmholtz, on the modern development of Faraday's conception of electricity. — The electric light and power generator company (limited). — The eastern telegraph company (limited). — Telegraph share list. — Traffic receipts for June 1881. — Recent inventions. — Abstracts of specifications: An improved Method of and means for transmitting electrical currents through conductors, and for facilitating the action of instruments connected therewith, W. R. Lake. — Improved construction of mouthpiece lip or rim for imparting electric currents to fluids whilst passing into the mouth, J. Dunbar and R. R. Harper. — Improvements in electric lamps and the materials employed in their construction, J. W. Swan. — Improvements in the manufacture of Soda etc. by electrolyse, T. Morgan. — Improvements on mechanical contrivances pour electro-magnetic clocks and apparatus, J. Mayr. — Improvements in dynamo-electric telegraphy, S. Pitt.

No. 9. Slip. — H. Helmholtz, On an electro-dynamic balance. — Electricity at the Royal agricultural show at Derby. — The Royal Institution. — The congress of Electricians. — British electric light company. — The Berlin electric ralway. — American exhibitors at the Paris electrical exhibition. — Correspondence: Mr. Herring's universal alphabet. — Prof. Helmholtz, On the modern development of Faraday's conception of electricity. — Eastern telegragh company (limited). — The Western and Brazillian telegraph company (limited). — The Cuba submarine telegraph company (limited). — Telegraph share list. — Traffic receipts for June 1881. — Recent inventions. — Abstracts of specifications: Cables for telephonic purposos, E. George and J. B. Morgan. — Improvements in electric lamps and apparatus connected therewith, J. A. Berly and J. D. Hulett. — Killing and catching Whales etc., O. C. Bjerke. — Improvements in telephones, S. Pitt. — Improvements in electric light apparatus, W. L. Wise. — Improvements in electric lamps, J. H. Johnson. — Improvements relating to telephonic and other systems of electrical communication, J. N. Colbertson and J. W. Brown. — Electric lamp, Thomas A. Edison. — Testing electric light carbons, Thomas A. Edison and Charles Batchelor. — Telephone, Joseph T. Mc Connel and Edward A. Kitsmiller.

No. 10. Slip. — George M. Hopkins, Expansion Voltameter. — Correspondance: Carbon transmitter. — Johnston's telephone transmitter. — Electricity at the sanitary exhibition. — Cable interests. — The city and guilds of London Institute. — Eastern Telegraph company (limited). — Telegraph construction and maintenance company (limited). — German union telegraph and trust company (limited). — Cuba submarine telegraph company (limited). — Western and Brazilian telegraph company (limited). — Electric light and power generator company (limited). — India rubler, Gutta Percha and telegraph works company (limited). — Direct United States cable company (limited). — Globe telegraph and trust company (limited). — Telegraph share list. — Recent inventions. — Abstracts of specifications: An improved electro-magnetic apparatus for table services, offices and warehouses, F. Harmont. — Improvements of dynamo-electric machines, J. Hopkinson and A. Muirhead. — Telephonic apparatus, W. R. Lake. — Improvements in electric lamps, K. W. Hedges. — Measuring and recording electric currents, J. W. Swan. — Improvements in time-pieces worked by electricity, W. P. Thompson.

No. 11. Slip. — Correspondence: On a graphic method of finding the joint resistance of two ore more wires. — Theory of voltaic action. — The division of electric current. — What is electricity? — In a cyclone. — Telegraph share list. — Traffic receipts for June 1881. — The Paris exhibition. — Electric excitation on nerves and muscles. — The sparking of condensers. — G. F. Barker, On the conversion of mechanical energy into heat by dynamo-electric machines. — A. E. Dolbear, New system of thelephony. — Direct United States cables company (limited). — Anglo-American telegraph company (limited). — Recent inventions. — Abstracts of published Specifications: Improvements in the manufacture of cables for telegraph and telephonic purposes, and in apparatus employed therein, E. Berthoud

and F. BOREL. — Electric lamps, J. W. SWAN. — Magnetic apparatus for separating iron particles from wheat, flour etc., T. M. CLARKE. — Armature for dynamo-electric machines, WILLIAM E. SAWYER, New-York and EDUARD R. KNOWLES, Brooklyn, (N. Y.). — Electric lamps, DAVID W. DE FOREST, Brooklyn. — Photophonic receiver, ALEXANDER G. BELL and SUMNER TAINTER, Washington. — Telephone, CHAS. W. RAYMOND, New-York. — Electric lamp, THOMAS A. EDISON. — Mechanism for laying telegraph wires, EDWIN F. GREENFIELD, Brooklyn. — Mode of transmitting sound by electricity, AMOS E. DOLBEAR, Sommerville. — Telegraph circuit, ORAZIO LUGO, New-York. — Telephon central office apparatus, T. GARDNER, Ellsworth. — Dynamo-electric machine, HANS J. MULLER, New-York. — Telegraphic relay and repeater, CHARLES A. RANDALL, New-York. — Telephone, GAY W. FOSTER, Chicago. — Electric lamps, WILLIAM E. SAWYER and ROBERT STREET, New-York.

Engineering. London 1881. 32. Bd.

No. 809. Lightning conductors. — Faure's secondary battery. Hedges' portable electric lighting tackle. — Radiophonic researches. — The electric light at Swansea. — Molecular magnetism. — Notes: A phosphorus microphone. — The microphonic action of the Selenium Cell. — The electric resistance of liquid films. — The atlantic telegraphic system. — The electrical Exhibition at Paris. — Abstracts of published specifications: Transmitting electrical currents through conductors, W. R. LAKE. — Preventing trains leaving the rails and preventing collisions, C. J. A. NIGOLET, Bruxelles. — Telephones, F. PITT. — Electric lamps, J. W. SWAN. — Mechanical contrivances for electro-magnetic clocks, J. MAYR. — Dynamo-electric telegraphy, S. PITT.

No. 810. W. H. PREECE, Radiophony. — Lightning conductor. — The Weston systeme of electric lighting. — The Faure battery. — Abstracts of published specifications: Cables for telephones, E. GEORGE and J. B. MORGAN. — Electric lamps, J. A. BERLY and D. HULLET. — Electro-magnetic apparatus for table services, offices and warehouses, F. HARMANT. — Dynamo-electric machines, J. HOPKINSON and A. MUIRHEAD. — Electric light apparatus, W. LOAYD WISE. — Telephonic apparatus, W. R. LAKE. — Electric lamps, J. H. JOHNSON. — Telephonic and electric communication, J. N. CULBERTSON and BROWN. — Electrical apparatus for the transmission of sound, W. R. LAKE.

No. 811. Notes. The sun electric lamp. — Electric induction by stress. — Abstracts of published specifications: Electric lamps, K. W. HEDGES. — Measuring and recording electric currents, J. W. SWAN. — Manufacture of telegraphic and telephonic cables, E. BERTHOUD and F. BOREL.

No. 812. Lightning conductors. — The electrical Exhibition at Paris. — Notes: An absolute sine electrometer. — The induction balance in surgery. — Standard Daniell cells. — Abstracts of published specifications: Controlling by sound the transmission of electric currents and the reproduction of corresponding sounds at a distance, THE UNITED TELEPHONE COMPANY. — Railway singnals, W. W. BIDDULPH. — Telephones, J. B. MORGAN. — Electric machinery and apparatus for the production of light and heat, W. T. HENLEY. — Transmitting and receiving apparatus of printing telegraphs. — Electric lighting, D. G. FITZ-GERALD. — Telephon signal apparatus, W. MORGAN-BROWN.

Nature. London 1881. 24. Bd.

No. 609. J. J. THOMSON, Prof. Rowland's new theory of magnetic action.

The Philosophical Magazine. London 1881. 11. Bd.

Juli. S. P. THOMPSON, Electric potential. — J. J. THOMPSON, On some electromagnetic experiments with open circuits. — C. R. A. WRIGHT, On Mr. Shida's paper »On the number of electrostatic units in the electro-magnetic unit«, and on his recent note thereon.

Chemical News. London 1881. 43. Bd.

No. 1119—1126. MINCHIN, Absolute sine electrometer. — HALL, Experiment in which a current of electricity flowing lougitudinally along a thin foil of metal is caused to gield a transverse or lateral current by insertig the foil between the poles of a magnet.

44. Bd.

No. 1127—1128. SH. BIDWELL, Selenium and its applications to the photophone and telephotography. — GRANT, App. for showing the position and direction of the curve of zeroelectrodynamic induction.

Comptes rendus. Paris 1881. 92. Bd.

No. 25. E. VILLARI, Sur les lois thermiques de l'étincelle exitatrice des condensateurs. — TABOURIN, Un project d'éclairage électrique.

No. 26. A. d'ARSONVAL, Nouvelle méthode d'excitation électrique des nerfs et des muscles. — G. de LALAGADE, Les expériences faites pour modifier le récepteur du photophone. — R. ARNOUX, Note sur les meilleures dispositions à adopter pour la construction des machines dynamo-électriques.

93. Bd.

No. 2. MASCART, Sur la mesure absolue des courants par l'électrolyse. — ROIG Y TORRES, Réclamation de priorité relative au projet d'éclairage électrique communiqué à l'Académie par Tabourin, dans la séance du 20. Juin 1881.

Annales télégraphiques. Paris 1880. 8. Bd.

Mars-Avril. M. SARRAU, Théorie des quaternions. — Application de la lumière électrique à l'éclairage des bureaux de poste et de télégraphie. — Notes sur les perturbations qu'éprouve la transmission téléphonique. — Nouvelle détermination du nombre d'unités électrostatiques contenues dans une unité électro-magnetique. — M. FAURE, Pile secondaire. — LE DOLLEY et LE GAUAZIOU, Commutateur électromagnetique. — MERCADIER, Télégraphie optique. Recherches sur la radiophonie. — Chronique. — Prix Vaillant. — Sur la force électromotrice de l'arc voltaïque. — Sifflement de l'arc voltaïque. — Sur la conductibilité voltaïque des gaz échauffés. — Sur les décharges internes des condensateurs électriques. — Papier électrique. — MASCART, Nouveaux appareils eregistreurs. — Température de la lumière électrique. — Bibliographie.

La lumière électrique. Paris 1881. 3. Jahrgang.

No. 27. TH. DU MONCEL, Les accumulateurs voltaïques d'électricité. — F. GÉRALDY, Le système Brush. — M. DEPREZ, De l'application de l'électricité à l'étude des phénoménes qui s'accomplissent dans les cylindres des machines à vapeur. — Revue des travaux récents en électricité: Loi des propriétés magnétiques. — Effets électriques se manifestant à bord des navires. — Tramway électrique. — Correspondance. — Dépôt par M. Tchikoleff, de documents concernant l'invention de la lampe differentielle. — Faits divers: L'exposition életro-technique à St. Petersbourg. — L'application de la lumière électrique dans les théâtres de New-York. — Nouvelles l'inventiones de Mr. Higgs. — Le chemin de fer électrique de Berlin. — Chemin de fer électrique à Francfort sur le Main. — Chemin de fer électrique dans l'exposition nationale industrielle de Milan.

No. 28. A. GUEROUT, Recherches sur la machine dynamo-électrique fait chez MM. Siemens et Halske, par le docteur O. Frölich. — F. GÉRALDY, Le

télégraphe de quartier (District Télégraph). — Dr. Boudet de Paris, Études sur le microphone: La Dérivation. — D. Latchinoff, Économisateur de l'éclairage électrique. — Revue des travaux recents en électricité: Action des courants de haute tension sur les corps pulvérulents immergés dans les liquides. — La pile zinc-fer du Dr. Uelsmann. — Les étalons de resistance. — Le transport électrique des lettres et journaux. — Lois thermiques de l'étincelle excitatrice des condensateurs. — Les propriétés hygiéniques de la lumière électrique. — Les tubes Crookes et la machine de Holtz. — Quelques éclaircissements au sujet des formules du montage de piles. — Le prochain congrès d'électricité; la liste des membres français. — Faits divers: Le télémètre électrique de M. l'enseigne de vaisseau G. de Tromelin. — Les horloges électriques. Éclairage éléctrique. — Téléphonie.

No. 29. Th. du Moncel, Transmission électrique à travers les corps ligneux. — G. Bell, Sur une modification du microphone de Wheatstone et son application aux recherches radiophoniques. — C. C. Soulages, La lampe soleil. — Dr. Boudet de Paris, Études sur le microphone. — A. Guerout, le chemin de fer électrique et la transmission de la force par l'électricité, par A. Siemens. — Revue des travaux récents en électricité: Communications au sol pour les usages télégraphiques. — Influence de la pression sur la conductibilité des fils. — Théorie du couple voltaïque. — Décharge d'un condensateur. — Energie des courants téléphoniques. Une curieuse expérience d'électricité statique. — Faits divers: Plaque commémorative pour Jacques de Romas, à Nérac. — Détails sur le service télégraphique de la presse pendant la session de la Chambre des députés à Cahors. — Une transmission télégraphique des plus remarquables, de Londres à Chicago. — Éclairage électrique. — Téléphonie.

No. 30. A. Angot, L'étude des orages. — F. Géraldy, Les réflecteurs à lumière électrique (les appareils Balestrieri). — M. Deprez, Application de l'électricité à l'étude de phénomènes très rapides. — M. E. W. Fein, Nouvelle machine dynamo-électrique. — Revue des travaux récents en électricité: Inexactitudes qui se produisent dans la transmission des dépêches. — Le télégraphe en météorologie. — La flamme considérée comme électrode avec des charges d'électricité statique. — Photophone de M. S. P. Thompson. — Electrolyse thermo-électrique. — Un électro-aimant gigantesque. — Faits divers. — Éclairage électrique. — Téléphonie et télégraphie.

No. 31. Th. du Moncel, Les bobines d'induction à étincelles. — Les propriétés électriques des charbons. — C. C. Soulages, Les grands foyers de Siemens à Londres. — A. Guerout, Préparation des miroirs paraboliques par la force centrifuge. — M. Leblanc, Nouvelle machine cinéto-électrique. — Revue des travaux récents en électricité: Allumeur des becs de gaz. — Influence de la température sur les récepteurs radiophonique à sélénium. — Nouvelle explication de l'action du sélénium. — Singulière prétention de M. Faure. — Galvanisation spontanée d'un piston de machine à vapeur. — Formation de la pile Planté. — Correspondance: Lettre de M. Gravier en réponse à celle de M. Cabanellas. — Faits divers: Les commissaires anglais pour l'Exposition internationale d'électricité. — Nouveau chemin de fer électrique en Haute-Silésie (Allemagne). — L'application de l'électricité à la marche des trains dans le tunnel de Saint-Gotthard. — L'exposition internationale des modèles et patentes à Francfort sur le Main. — Éclairage électrique.

No. 32. Th. du Moncel, Télégraphe harmonique de M. E. Gray. — A. Gerout, Le chemin de fer électrique de Lichterfelde. — Extrait du rapport du directeur de l'observatoire de Paris, relatif à la distribution de l'heure à la ville de Paris et aux villes de province. — C. C. Haskins, Nouvelle organisation d'un bureau téléphonique central de moyenne importance. — Revue des travaux récents en électricité. Encore quelques reinseignements sur les piles secondaires. — La force électromotrice et l'énergie chimique de la pile. — Faits divers. L'emploi du télégraphe électrique dans les explorations arctiques, M. Gamble. — L'extention des télegraphes électriques en Belgique. — De nouvelles lignes télégraphiques dans la Colombie anglaise. — Un chemin de fer électrique à Méran dans le Tyrol. — L'introduction du télephone au Japon.

No. 33. A. Gerout, Application de l'écticité a l'analyse chimique. — M. Deprez, Représentation graphiques des phénomènes que s'accomplisse dans les machines dynamo-électriques. — Th. du Moncel, Sur l'influence de la durée plus ou moins grande des fermetures du circuit sur la force des électro-aimants. — O. de Pezzer, Les bougies Jamin. — F. Géraldy, Exposition internationale d'électricité. — Revue des travaux récents en électricité. Les foyers électrique à la fête de 14. juillet. — Mesure absolue des courants par l'électrolyse. — Induction électrique résultant de l'étirement. — Sur l'osmose électrique. — Courants électriques au contact des liquides. — Appareil enregistreur des signaux du galvanomètre à miroir. — Les ombres électriques. Les piles rotatives. — Faits divers. Eclairage électrique. — Expériences d'éclairage électrique faites à Versailles. — L'éclairage électrique du château Holyrood. — La question de l'éclairage électrique des parcs à New-York. — Téléphonie. Installation téléphoniques a l'exposition internationale des patents à Francfort sur le Main. — Le télephone pour le service des bassins, canaux et de la navigation intérieur en Allemagne. — Installation des réseaux téléphoniques dans les grandes villes d'Italie: Rome, Milian, Turin, Nàples, Gènes. — Nouvelles électriques.

No. 34. Th. du Moncel, Le duplex harmonique de M. E. Gray. — Dr. A. d'Arsonval, Recherches sur les piles. — F. Géraldy, L'électricité à la guerre. — A. Achard, La pile Planté dans son application aux freins électriques. — E. George, Nouvel appareil télégraphique. — Revue des travaux récents en électricité. — Lampe différentielle de M. Schuckert. — Action des solénoides dans leur emploi pour les lampes électriques. — Action chimique dans un champ magnétique. — Correspondance. Dynamomètre de rotation à indications électriques. — Faits divers. Voiture mue par l'électricité sur les lignes de la Compagnie des Tramways de Roubaix à Tourcoing. — Représentation de l'électricité a l'exposition nationale de Stuttgard. — L'emploi de la lumière électrique aux Etats-Unis pour photographier des scènes de théâtre. — L'éclairage électrique. — Téléphonie.

L'Électricité. Paris 1881. 4. Bd.

No. 27. Exposition internationale d'Électricité. — Le conclave des électriciens. — L'électricité et la philosophie. — Défence des travaux d'Ampère. — La lumière sur la force et la lumière. — Le controleur des paratonnerres. — L'électricité et les Comètes. — Télégraphiana. L'électricité et la fête nationale. — Correspondance. — Chronique. — Dernières nouvelles. — L'électricité et l'ascension du 1. Juillet.

No. 28. L'électricité et la philosophie. — La lumière du soleil et l'électricité. — Défense des savants français. Le disque d'Arago. — La comète de 1807 et l'électricité. — Météorologie électrique. — La lampe Gérard. — Le transport électrique des lettres et journaux. — L'électricité en province. — Chronique. — Correspondance. — Télégraphiana.

No. 29. L'exposition internationale. — Lance électrique d'allumage. — Revue des travaux récents en électricité. Inexactitude que se prodouissent dans la transmission des dépêches. — Origine électrique de la lumière. — La scintillation des étoiles et les aurores boréales. — Changement de conductibilité du sélénium. — L'électricité à la Société Royal de Londres. — L'exposition internationale d'électricité. — Origines de la passivité du fer. — Académie des siences. — Chronique. — Télégraphiana. — Correspondance. — Bibliographie. — Derniers nouvelles.

L'Électricien. Paris 1881. 1. Bd.

No. 7. C. M. GARIEL. Nouvelles recherches de M. Hughes sur les actions magnétiques. — E. HOSPITALIER, Le congrès des électriciens. — A. NIAUDET, Transport de la force a grande distance. — L. BACLÉ, L'électricité dans la meunerie. — A. L. TERNANT, Le siphon-recorder de Sir W. Thomson. — Sur une modification du microphone de Wheatstone et son application aux recherches radiophoniques, par M. Graham Bell. — L'éclairage électrique des Quais de Rouen. — L'électricité dans les théâtres et l'ordonnance de police du 16. Mai 1881. — La lampe Brush. — Revue des sociétés savantes. Académie des sciences. — Société d'encouragement. — Correspondance anglaise. La lumière électrique dans la métropole de Londres. — Documents officiels. Congrès international des électriciens; liste des membres français. — Commisariat général. Avis aux exposants. — Faits divers. Boite aux lettres.

Journal de physique. Paris 1881. 10. Bd.

Mai und Juni. G. LIPPMANN, Étude de propriétés optiques d'une lame de métal polarisée par un courant électrique. — E. BIBART, Sur la passivité du fer. — MASCART, Sur les enrègistreurs de l'électricité atmosphérique et du magnétisme terrestre. — E. MERCADIER, Sur la radiophonie. — E. BONTY, Sur la contraction des dépôts galvaniques et sa relation avec le phénomène de Peltier. — BRILLOUIN, Établissement des courants électriques dans un système quelconque de fils conducteurs immobiles.

La Nature. Paris 1881. 9. Jahrg.

No. 414. Éclairage électrique des phares. — Arc Voltaique. — Chronique. Transport électrique de la force.

No. 415. Le téléphone de police et le système de patrouilles a Chicago.

No. 417. Le spectrophone.

No. 418. Le chemin de fer électrique de Gros-Lichterfelde, près de Berlin. — Le tramway électrique à l'exposition universelle d'électricité de Paris. — l'éclairage électrique a Londres. — Le spectrophone.

No. 419. M. G. TROUVÉ, Le bateau électrique. — Chronique. L'électricité et l'industrie.

No. 420. E. HOSPITALIER, Sur la puissance d'emmagasinement des accumulateurs électriques. — Le télégraphe americain. — Chronique. Les progrès du téléphone. — La lumière électrique aux Etats-Unis.

No. 421. Nouvelle machine dynamo-électrique et régulateur a division de M. Gramme.

No. 422. Nouveaux interupteurs des bobines d'induction de M. M. Ducretet et Marcel Deprez. — Chronique. La force et la lumière par l'électricité. — L'électricité sans appareils.

No. 423. Economie resultant de l'emploi de la la lumière électrique.

No. 424. L'éclairage électrique; systeme Brush.

Annales industrielles. Paris 1881. 13. Jahrg.

No. 27. H. BUSSON, La télégraphie militaire.

No. 29. BAILLE, Exposition d'électricité de Paris; études préliminaires. Les moteurs électriques.

Les Mondes. Paris 1881. 55. Bd.

Heft 1—10. A. GAIFFE, Causes perturbatrices des transmissions téléphoniques. — W. H. PREECE, Sur un état particulier du cuivre. — E. HOSPITALIER, Montage des piles. — H. GRAS, Le phonographe.

Bullettino Telegrafico. Rom 1881. 17. Jahrg.

Giugno. Parte uffiziale. Specchio dei prodotti telegrafici del primo trimestre 1881. — Movimento della corrispondenza telegrafica negli uffici governativi nel primo trimestre 1881. — Parte non ufficiale. Posa di nuovi cavi sottomarini fra la Sicilia e Lipari e fra la Sicilia ed il continente, e riparazioni di un cavo nello stretto di Messina. — Cronaca. Esperimento per abolire la busta dei telegrammi. — La ferrovia elettrica di Milano. — La ferrovia elettrica di Berlino. — L'elettricità applicata alle navi. — Illuminazione della galleria del Gottardo. — Convenzione speciale fra la Spagna, la Francia e la Gran Bretagna.

Il nuovo cimento. Pisa 1881. 9. Bd.

Aprile, Maggio et Giugno. A. NACCARI e G. GUGLIELMO, Intorna alla forza elettromotrice e della coppie inconstanti. — D. MAZOTTO, Della forza elettromotrice e della risistenza di alcune coppie idroelettriche attive. — R. FERRINI, Ricerche sperimentali cogli apparechi di Crookes. — L. NICOTRA, Appunti critici sopra una antica esperienza del Majocchi relativa all' origine della corrente voltaica. — GIOVANNI GUGLIELMO, Sull' uso dell' elettromotore nello studio compiuto delle coppie voltaiche a circuito chiuso.

Moniteur industriel. Brüssel 1881. 8. Bd.

No. 27. Traité experimental d'électricité et de magnétisme; par J. E. H. Gordon.

No. 28. Perfectionnement important dans l'isolation des câbles sous-marins.

Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1881. 2. Jahrgang.

No. 10. Ueber die absoluten Einheiten und die magnetischen und elektrischen Einheiten im besonderen. — TH. DU MONCEL, Das Telephonsystem Herz. — F. CHERSTEN, Bericht über elektrische Beleuchtung. — Internationale Ausstellung für Elektrizität. — H. FONTAINE, Der Gramme'sche Regulator. — Bücherschau. — Verschiedenes.

No. 11. Bericht über die Sitzung der 6. Sektion der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft vom 13. März 1881. — W. TCHIKOLEFF, Reisebriefe. — F. CHERSTEN, Bericht über elektrische Beleuchtung. — F. GÉRALDY, Neue Maschine für abwechselnde Ströme von M. Jablochkoff. — A. GEROUT, Anwendung der dynamo-elektrischen Maschinen in der Telegraphie. — A. GEROUT, Ueber das Zink-Kupfer Element. — TH. DU MONCEL, Ueber den gegenwärtigen Stand der Anwendung der Elektrizität. — Bücherschau. — Korrespondenz. — Verschiedenes.

The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1881. 112. Bd.

No. 667. P. EARLE CHASE. Radio-Dynamics. — A. G. BELL, Modification of Wheatstone's Microphone and its applicability to radiophonic researches. — Stored-up electricity: Faure's secondary battery.

Journal of the Telegraph. New-York 1881. 14. Bd.

No. 328. Arctic telegraphy; a letter from Mr. George Kennan to the editor of the Herald. — Electric notes. The lighting of the foreign newspaper room at the General Post Office, New-York. — On the application of lightning conductors to buildings and magazines; BUCKNILL. — Electric Meteorology. — Correspondence. — Standard Daniell Cell, used in the London Post-Office. — Stored electricity in use. — The Faure accumulator in England. — Electricity at the society of arts. — Destructive electricity. — Miscellaniae.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

15007. Dr. C. Wittwer, Königl. Lyzealprofessor in Regensburg und H. Wetzer in Pfronten bei Kempten. Läutewerk zum Anrufen einer bestimmten Telegraphenstation. (2. Zusatz zu P. R. No. 4795.) — 24. Oktober 1880.

15020. J. H. Königslieb in Hamburg. Telephon mit Resonanzkasten zur Verstärkung der Lautübertragung. — 16. Januar 1881.

15021. J. V. Nichols in Brooklyn (New-York, V. St v. A.). Neuerung an elektrischen Beleuchtungsapparaten. — 18. Januar 1881.

15097. J. Eilau in Barmen-Wupperfeld. Neuerung an Volta'schen Säulen. — 5. Dez. 1880.

15109. M. M. Manly, R. P. Manly und W. J. Philips in Philadelphia (Amerika). Neuerungen in der Herstellung isolirter Telegraphenleitungen. — 11. April 1880.

15124. H. St. Maxim in Brooklyn (New-York, V. St. v. A.). Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten. — 26. Mai 1880.

15125. L. Scharnweber in Karlsruhe in Baden, Scheffelstrafse 4. Dynamoelektrische Maschine für kontinuirliche Ströme. — 15. Juni 1880.

15126. R. M. Lockwood und S. H. Bartlett in New-York. Neuerungen an Telephonen. — 16. Juni 1880.

15177. A. de Méritens in Paris. Neuerung an dynamoelektrischen Maschinen. — 26. März 1880.

15205. C. Zipernowsky in Budapest. Neuerung an dynamoelektrischen Maschinen. — 17. April 1880.

15260. Th. M. Foote in Brooklyn und F. Anderson in Peekskill (New-York, Amerika). Neuerungen in der Art der Perforirung von Papierstreifen für telegraphische Zwecke und an den dazu dienenden Apparaten. — 30. Mai 1880.

15276. G. Westinghouse jun. in Pittsburg (Pennsylvanien, Amerika). Neuerungen an Apparaten zur Verbindung der Leitungsdrähte für telephonischen Verkehr. — 31. Juli 1880.

15301. H. St. Maxim in Brooklyn (New-York, Amerika). Verfahren zur Herstellung von Kohlen und anderen für elektrische Beleuchtung und sonstige Zwecke benutzbaren Konduktoren. — 22. Februar 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

12013/80. Robert R. Schmidt in Berlin für Thomas August Watson in Everett und George Lee Anders in Boston (Massach., Amerika). Neuerung an Apparaten für telephonische und telegraphische Zwecke.

24395/80. Carl Pieper in Berlin SW., Gneisenaustrafse 109/110, für Charles James Bell in Gerinantown (Pennsylvanien) und Sumner Tainter in Charlestown (Mass., V. St. v. A.). Registrirvorrichtung für Telephonleitungen.

1710/81. A. Seebohm in Verden. Pendeltelegraph.

9187/81. F. Edmund Thode & Knoop in Dresden, Augustusstr. 3, II, für St. George Lane Fox. Neuerungen an elektrischen Lampen und elektrischer Beleuchtung.

13617/81. W. Greb & Co. in Frankfurt a. M. Elektrische Lampe.

17005/81. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für Jacob B. Currier und David Hall Rice in Lowell (V. St. v. A.). Neuerungen an Anruf- und Signalapparaten für Telegraphen und Telephone.

18139/81. Specht, Ziese & Co. für Aimé Masson und J. Durand Ainé. Dynamoelektrische Maschine.

19956/81. F. Edmund Thode & Knoop in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für Thomas Alva Edison in Menlo-Park, New-Jersey (V. St. v. A.). Neuerungen in den Mitteln zum Messen und Registriren elektrischer Ströme.

20930. C. Kesseler in Berlin W., Mohrenstrafse 63, I., für Alfred Lalouel de Pourdeval in Paris. Neuerungen an elektrischen Typendruck-Telegraphenapparaten.

22473. C. Kesseler in Berlin W., Mohrenstrafse 63, I, für Robert M. Lockwood und Samuel H. Bartlett in New-York. Neuerungen an Schallübertragern für Telephone und Sprechtelegraphen.

44486. F. Edmund Thode & Knoop in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für Thomas Alva Edison in Menlo-Park, New-Jersey (V. St. v. A.). Registrirendes Voltameter.

22034/80. Buss, Sombart & Co. in Magdeburg, Friedrichstadt, für Jacques Victor Michel Bartelous in Brüssel. Selbstthätiger Signal-Uebertragungsapparat.

1958/81. L. Scharnweber in Karlsruhe in Baden, Schillerstrafse 9. Neuerungen an Fernsprechapparaten.

24370. Carl Pieper in Berlin SW., Gneisenaustrafse 109/110, für Joseph Wilson Swan in Newcastle-upon-Tyne (England). Neuerungen an Apparaten zum Messen und Registriren elektrischer Ströme.

25234. Lenz & Schmidt in Berlin W., Genthinerstrafse 8, für Dr. M. Hipp in Neuchâtel (Schweiz). Dynamoelektrische Maschine mit direkter Stromabzweigung.

6368/80. F. A. Sasserath in Berlin SO., Köpenickerstrafse 80. Neuerungen an Uebermittelungsapparaten für Telephone.

19869/80. F. A. Sasserath in Berlin SO., Köpenickerstrafse 80. Neuerung an Uebermittelungsapparaten für Telephone. (Zusatz zu P. A. No. 6368/80.)

47636/80. F. A. SASSERATH in Berlin SO., Köpenickerstrafse 80. Neuerungen an Mikrophonen. (Zusatz zu P. A. No. 6368/80.)

19216. C. KESSELER in Berlin W., Mohrenstrafse 63, I, für AUGUSTE GUILBERT DESQUIENS in Paris. Apparat zur Entzündung elektrischer Kerzen oder Lampen und Unterhaltung einer permanenten Verbrennung derselben.

21637. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für AUGUSTE DE MÉRITENS in Paris. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.

21997. BRYDGES & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstrafse 73, für CHARLES FREDERICK HEINRICHS in London. Neuerungen an Apparaten zur Erzeugung elektrischer Ströme. (Zusatz zu P. R. No. 13802.)

25906. KEISER & SCHMIDT in Berlin, Johannisstrafse 20. Selbstthätiger Batterieausschalter.

38684/80. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für THOMAS ALVA EDISON in Menlo-Park, New-Jersey (V. St. v. A.). Neuerungen an dynamo- oder magnetoelektrischen Maschinen und elektrischen Motoren.

25586. CARL PIEPER in Berlin SW., Gneisenaustrafse 109/110, für JOHN AMBROSE FLEMING in Cambridge (England). Neuerungen in der Fabrikation von Isolatoren.

26767. RICHARD ETIENNE in Dresden, Louisenstrafse 68, I. Maschinen ohne Kommutator zur Erzeugung gleichgerichteter kontinuirlicher elektrischer Ströme.

27944. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für THOMAS ALVA EDISON in Menlo-Park, New-Jersey (V. St. v. A.). Neuerungen an Mefsapparaten zur Bestimmung der Stärke elektrischer Ströme.

28601. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für MOSES GERRISH FARMER in Newport (Rhode-Island). Neuerungen an elektromagnetischen Motoren.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

15179. TH. BALUKIEWICZ, Regierungs-Ingenieur in St. Petersburg. Neuerungen an elektrischen Signalapparaten für Eisenbahnzüge. — 30. Mai 1880.

Klasse 81. **Transportwesen.**

15057. SIEMENS & HALSKE in Berlin. Neuerungen an elektrischen Beförderungseinrichtungen. — 20. Januar 1880.

15099. SIEMENS & HALSKE in Berlin. Elektrische Drahtseilbahn. — 28. Januar 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 42. **Instrumente.**

1550/81. C. THEOD. WAGNER in Wiesbaden. Telethermo-Indikator.

18920. H. KOLBE in Halle a. S., Lindenstrafse 12. Quecksilber-Thermometer mit verstellbarem Kontakt und elektrischer Alarmvorrichtung. (Zusatz zu P. R. No. 13166.)

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

25354. EDWARD SCHMIDT in Berlin SW., Krausenstrafse 40, für ALFRED COX in Bristol (England). Verfahren zur Herstellung einer Zinnlösung zur galvanischen Verzinnung von Metallen, besonders Blei.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

11251. Neuerungen an Regulatoren für elektrische Lampen.

2245. Dynamoelektrische Maschine zur Erzeugung von intermittirenden, gleichgerichteten oder Wechselströmen in einem oder mehreren Stromkreisen.

10022. Galvanoelektrische Maschine.

11595. Fernsprechapparat.

11477. Neuerung an Sprechtelephonen.

11596. Neuerungen an elektrischen Lampen.

13803. Methode des telegraphischen Gegensprechens.

13805. Schaltung zum Betriebe unterirdischer Telegraphenlinien mit Ruhestrom unter Anwendung einer von der gebenden Stelle aus wirkenden Gegenbatterie.

8521. Neuerungen an Phonographen.

Klasse 42. **Instrumente.**

4356. Automatisch signalisirendes Metall-Thermometer.

Klasse 56. **Pferdegeschirre.**

2428. Elektrischer Zaum zum Bändigen der Pferde.

6965. Neuerungen an einem elektrischen Zaum zum Bändigen der Pferde. (Zusatz zu P. R. No. 2428.)

Berichtigungen.

Auf Seite 230, linke Spalte, Zeile 8 v. o. sollte es heifsen: »diejenige Kraft *(Q)*«.

Auf Seite 230, rechte Spalte, Zeile 5 v. u. ist statt »Mittelaxe« zu lesen »Mittellage«.

»Fig. 3« auf Seite 231 sollte auf Seite 230, in der linken Spalte, über Fig. 4 stehen.

☞ Den für die Mitglieder des Elektrotechnischen Vereins bestimmten Exemplaren dieser Nummer liegt ein Druckexemplar der für die Pariser Elektrizitäts-Ausstellung verfafsten Denkschrift über die »Entstehung und Wirksamkeit des Elektrotechnischen Vereins« bei.

Schlufs der Redaktion am 22. August 1881.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. **September 1881.** Neuntes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

I.

Geschäftliche Mittheilungen.

Die »*Chambre syndicale de l'Électricité*« in Paris, eine freie Vereinigung solcher Personen, welche sich für die Erweiterung der Anwendung der Elektrizität im praktischen Leben interessiren, hat dem Vorstande des Elektrotechnischen Vereins ein gedrucktes Rundschreiben zugehen lassen, das wir nachstehend in Uebersetzung zur Kenntnifs der Herren Mitglieder bringen.

Chambre syndicale de l'Électricité.
Hôtel de l'union des chambres syndicales
Paris, rue de Lancry, No. 10.

Meeting international des Électriciens.

Paris, den 10. August 1881.

Aus Anlafs der internationalen elektrotechnischen Ausstellung hat die unterzeichnete Kammer die Veranstaltung einer internationalen Versammlung beschlossen, welche in Paris in der Zeit vom 1. bis 15. Oktober tagen wird. Wir erbitten hierzu auch Ihren Beitritt.

Während der durch die Regierung einberufene Kongrefs die auf die Elektrizität Bezug habenden Fragen hauptsächlich vom theoretischen Standpunkte aus behandeln wird, gedenkt die Vereinigung, zu welcher wir Sie einladen, diese Fragen mehr vom technischen und industriellen Gesichtspunkte aus zu erörtern.

Der Zutritt zu den Versammlungen steht Jedermann frei, der sich für die Anwendung der Elektrizität interessirt.

Die neueren Entdeckungen, welche diese wunderbare Naturkraft zum Gegenstande haben, sichern derselben eine wirksame Verwendung im häuslichen und industriellen Gebrauche, wo sie, wie das Gas und das Wasser, von Tag zu Tag eine gröfsere Rolle zu spielen berufen ist.

Die Elektrizität entsteht, sie wird verwendet und vergeht. Hiervon nimmt hauptsächlich die Verwendung der Elektrizität für das praktische Leben unser Interesse in Anspruch; sie ist es, die wegen ihrer Dringlichkeit und der ihrer Verwirklichung entgegenstehenden Schwierigkeiten vorzugsweise die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich lenkt. Es handelt sich namentlich darum, die Elektrizität in bestimmte Wege zu leiten und sie auf weitere Entfernungen zu benutzen, und diese Frage beabsichtigen wir den an den Versammlungen theilnehmenden Gelehrten und Sachverständigen zu unterbreiten.

Wir gedenken indessen nicht, den Verhandlungen irgendwie Grenzen zu ziehen und nehmen an, dafs der Rahmen des soeben mitgetheilten Programms weit genug sein wird, um alle auf der Tagesordnung stehenden Fragen, Beleuchtung, Kraftübertragung, Fernsprechwesen, überhaupt alle elektrischen Kraftäufserungen, in sich zu umfassen.

Die Verhandlungen, welche die Versammlung während ihrer Sitzungen beschäftigen werden, werden sich auf die Ausarbeitungen und Mittheilungen stützen, die wir von allen Denjenigen erbitten, welche sich mit diesen interessanten Fragen eingehender beschäftigt haben.

Die betreffenden Ausarbeitungen sind bis zum 15. September unter folgender Adresse einzusenden:

»*Mr. Armengaud jeune, Président de la Commission d'organisation du meeting, au siège de la Chambre syndicale, 10, rue de Lancry.*«

Ein von jedem Antheilnehmer an den Versammlungen zu entrichtender Beitrag von 30 Frcs. ist dazu bestimmt, die Druckkosten für die Aufsätze und für die Veröffentlichung der Sitzungsberichte zu decken.

In Betreff der Beitrittserklärungen und Beiträge genügt es, das nebenstehende Formular[1]) nach geschehener Unterzeichnung an die angegebene Adresse einzusenden.

Die Beiträge nimmt der Schatzmeister der Kommission, Herr Boistel, entgegen.

Am 20. September wird die Kommission eine General-Versammlung aller angemeldeten Theilnehmer einberufen und in die Hände derselben die von der Syndikatskammer ihr ertheilten Vollmachten niederlegen. Die General-Versammlung wird dann ihrerseits ein Komité zur Leitung der Arbeiten ernennen.

Wir zweifeln nicht, dafs Sie gern bereit sein werden, an einem Werke theilzunehmen, dessen bedeutende Tragweite Sie zu würdigen wissen werden, und welches die Wirkung haben

[1]) Dasselbe ist auf S. 310 abgedruckt.

wird, den Triumph der Ausstellung zu erhöhen, indem letztere durch eine Jedermann zugängliche Versammlung ergänzt wird, die gewissermafsen das Haupt-Tribunal der Elektrotechnik bildet.

In dieser Hoffnung zeichnet mit ausgezeichnetster Hochachtung

H. Fontaine,
Präsident der »*Chambre syndicale de l'Électricité.*

Die Kommission:
Armengaud jeune, Präsident.
M. Leblanc, Sekretär.
Boistel, Schatzmeister.
Bertin, Berthon, Bourdin, Cabanellas, Chrétien, Hospitalier, Napoli (Mitglieder).

Die dem Rundschreiben beigegebene Beitritts-Erklärung lautet:

Bulletin d'adhésion
au
Meeting International de l'Électricité.

Je, soussigné, ... demeurant à . . . . . déclare adhérer au Meeting international des Électriciens, qui s'ouvrira le 1er Octobre prochain.

J'envoie, avec la présente, (en un mandat de poste, chèque ou espèces) en . . . . . trente francs, montant de ma cotisation, me donnant droit à une carte de Membre du Meeting et à un exemplaire de la publication des Comptes rendus des séances.

(Signature.)

Indem wir vorstehendes Rundschreiben zur Kenntnifs der Herren Mitglieder bringen, stellen wir anheim, etwaige Beitrittserklärungen gefälligst an den vom Vorstande bereits entsprechend benachrichtigten Präsidenten der Kommission, Herrn Armengaud jeune in Paris, gelangen zu lassen.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

343. Hermann Michael Deodat Schweder, Telegraphen-Sekretär.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1334. Eduard Wensch, Telegraphen-Ingenieur in Wien.

1335. Johann Christian Berg, Architekt in Kopenhagen.

1336. Liedemann, Posteleve in Königsberg i. Pr.

1337. Louis Schaefer, Ingenieur und Elektriker in Malta.

AUSSTELLUNG UND KONGRESS IN PARIS.

Die Ausstellung.

Mehr als ein Monat ist seit der Eröffnung der Ausstellung verflossen und dennoch ist die Ausstellung noch keineswegs als »fertig« zu bezeichnen. Vielmehr werden Tag für Tag noch dem Ausstellungsgebäude Kisten zugeführt, deren Inhalt die Ausstellung zu vervollständigen bestimmt ist. An vielen Stellen im Ausstellungsgebäude, so z. B. rechts und links von dem der deutschen Ausstellung überlassenen Raume, harren ganz oder doch nahezu leere Tische noch der Besetzung mit Ausstellungsgegenständen. Auch die in dem Plane auf S. 280 angegebene elektrische Eisenbahn für Poststücke, sowie der elektrische Aufzug ist noch nicht vorhanden. Unter diesen Umständen erscheint es angezeigt, mit der Besprechung der einzelnen Ausstellungsklassen noch einige Zeit zu verziehen, und deshalb beginnen wir heut die eingehenderen Ausstellungsberichte mit der Beschreibung eines der ausgestellten Telegraphenapparate, welcher zwar nicht ganz neu ist, wohl aber jetzt in mehrfacher Beziehung in vervollkommneter Gestalt auftritt. In gleichem Sinne werden noch einige andere Telegraphenapparate vorzuführen sein.

Als eigenartig für die gegenwärtige Ausstellung für Elektrizität sind die Vorträge zu erwähnen, welche regelmäfsig des Morgens von 10 Uhr ab im Lesezimmer (22 des Planes auf S. 280) des Ausstellungsgebäudes abgehalten werden. Dieselben behandeln die verschiedensten theils mehr theoretischen, theils praktischen Zweige der Elektrizitätslehre und werden in auch weiteren Kreisen verständlicher Weise von französischen Gelehrten und Technikern (Géraldy, d'Arsonval, Du Moncel, Williot, van Rysselberghe u. A.) gehalten. An dieselben schliefst sich gewöhnlich ein Rundgang durch die Ausstellung, bei welchem die im Vortrage berührten Gegenstände einer näheren Beschauung und Erläuterung unterzogen werden. Der Zutritt zu diesen Vorträgen steht jedem Ausstellungsbesucher frei, und eine sehr zahlreiche und aufmerksame Betheiligung an dem Vortrage lohnt die Vortragenden.

Für die Jury ist der 20. September als Tag des Zusammentrittes festgestellt worden. Eine grofse Anzahl der Preisrichter sind zugleich Mitglieder des Kongresses und von diesen wird bei den zahlreichen Kongrefs-Sitzungen die Ausübung dieses Ehrenamtes eine doppelt anstrengende Thätigkeit erheischen.

O. Schäfflers vierfacher Buchstabendrucker.[1])

Wie schon bei Besprechung des fünffachen Buchstabendruckers von Baudot (Elektrotechnische Zeitschrift 1881, S. 23) nebenbei erwähnt wurde, war Schäfflers Augenmerk vor allem dahin gerichtet, die Vortheile, welche die kombinirte Spielweise des Hughes-Apparates in sich schliefst, an seinem mehrfachen Telegraph mit zu verwerthen.

Er begann mit der Ausführung eines Hughes-Duplex, wobei in den Kreisumfang der Strombüchse 56 Kontaktplatten eingelegt werden sollten, deren gerade Stellen dem einen, die ungeraden dem andern Empfänger zugetheilt wurden.

Da jedoch eine dauernde Uebereinstimmung zweier solcher Telegraphen in Folge der Arbeit der Trieb- und Druckwerke nicht zu erzielen war, gedachte er die Kontaktplatten gruppenweise zu lagern, wie es die kombinirte Spielweise des Hughes erheischt, was jedoch eine gedrängtere Lagerung der Zähne des Korrektionsrades wie auch der Buchstabengruppen auf dem halben Raume zur Nothwendigkeit machte.

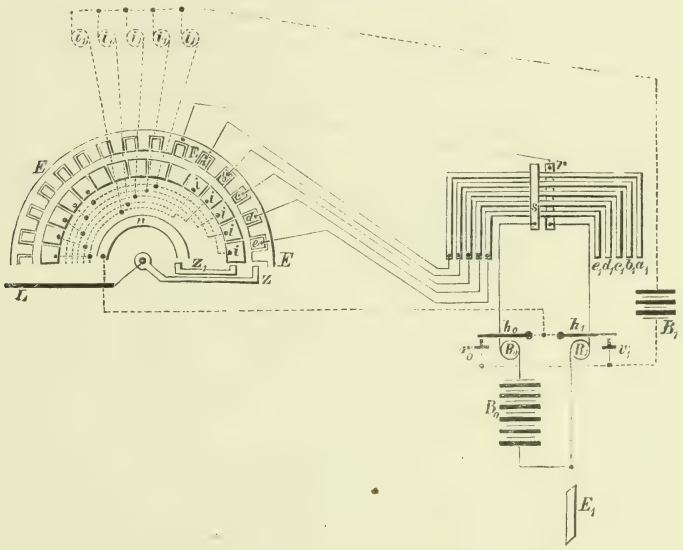
Endlich gedachte er an die Ausführung eines mehrfachen Buchstabendruckers zu schreiten, dessen Empfänger mit drei Permutationsrelais ausgestattet werden sollte, dessen Geber über 17 Kontaktplatten im Vertheiler zu verfügen hätte. Im weiteren Verlaufe wollte er die Permutationsrelais auf drei gemeinschaftliche, endlich sogar auf ein einziges herabmindern, wodurch der beabsichtigte Telegraph schliefslich so verwickelt ward, dafs sich Schäffler bewogen fand, von der Spielweise des Hughes abzusehen und an die Erbauung seines vierfachen Telegraphen zu schreiten, dessen Empfänger in jedem Umlaufe des Vertheilerschlittens nur einen Buchstaben zu drucken vermochten, wobei für je zwei Empfänger fünf Permutationsrelais gemeinschaftlich zur Verwendung kamen.

Bei der Durchführung suchte er die Vortheile anderer erprobter Apparate mit zu benutzen,[1]) und wenn zweckdienlich, sogar deren Gestalt beizubehalten. So kam es, dafs als Empfänger Hughes'sche Buchstabendrucker benutzt wurden, und die Meyer'sche Korrektionseinrichtung zur Verwendung kam.

In der Stromgebung sind Baudots und Schäfflers Telegraph einander ähnlich, da auch letzterer seine Zeichen aus den Kombinationen von fünf Elementen erzeugt bezw. vorbereitet; in der Verwerthung der einfallenden Strommarken unterscheiden sich beide Telegraphen dadurch, dafs Baudot die Lagerung seiner Kontakthebel, welche dem Druckstrome den Durchgang gewähren müssen, mit elektrischen, Schäffler dagegen mit mechanischen Mitteln vollziehen läfst.

Weiter unterscheiden sich beide Telegraphen darin, dafs Baudots Permutationsrelais durch Linienströme, die Schäffler'schen dagegen nur durch Lokalströme beeinflufst werden, und endlich darin, dafs ein Geber Baudots durch seinen Gegner nie unterbrochen werden kann, während bei Schäffler der unmittelbaren Verständigung des Gebers und Empfängers nichts im Wege steht.

Fig. 1.



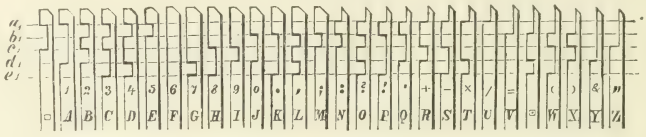
[1]) In seiner älteren Gestalt beschrieben in dem Schriftchen: Teufelhart, Der Typenmultiplex von O. Schäffler, Wien 1878.

[1]) Dagegen war Baudot bemüht, der Verwendung solcher Apparate zu entsagen. — Die im Nachstehenden enthaltenen Bemerkungen über Baudots Telegraph beziehen sich zumeist auf dessen ältere Form und haben dann keine Geltung für die z. Z. in Paris ausgestellte neuere Form, welche demnächst ebenfalls eingehend beschrieben werden soll.

Vertheiler und Tastenwerk.

Die Vertheilerscheibe trägt 42 gleiche Kontaktplatten, von welchen 21 der Stromabgabe und 21 der Entladung gewidmet sind. Je fünf Platten beider Arten gehören einem Empfänger bezw. Geber an. Doch sind die Entladungsplatten nicht nach Sektoren getrennt, sondern gemeinschaftlich unter einander verbunden. Fünf Eisenrahmen a_1, b_1, c_1, d_1, e_1, Fig. 1, stellen die Tastenkörper dar und sind mit den Sprech-Kontaktplatten eines Sektors a, b, c, d, e leitend verbunden. Die Stromlamelle s, an welche die

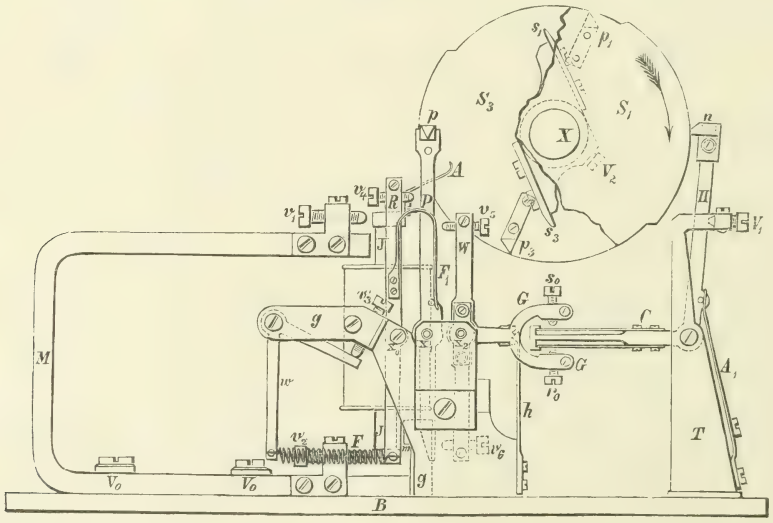
Fig. 2.



Rahmen bei der Stromsendung emporgehoben werden, ist mit der Linienbatterie B_0 durch das Linienrelais für eigene Ströme R_0 in Verbindung, die Ruhekontaktschiene r, an welcher die Rahmen im Ruhezustande durch Federdruck und Eigengewicht aufliegen, ist durch das Relais für fremde Ströme R_1 mit der Erde E_1 verbunden, an welcher zugleich der zweite Pol der Linienbatterie B_0 liegt.

erfolgt von der Batterie B_1 aus über v_0, h_0 bezw. v_1, h_1 zum Lokalringe n und durch Vermittlung der von Z isolirten Lokalschleifkontakte Z_1 zu den betreffenden Lokalkontakten i und den damit verbundenen Permutationsrelais i_1 zum negativen Pole der Lokalbatterie B_1. Die hierdurch umgelegten Hebel der Permutationsrelais führen das zum Abdruck eines bestimmten Buchstabens erforderliche Ansprechen des Druckrelais — gleichwie bei Baudot — noch nicht herbei, sie bereiten dasselbe nur vor. Bei Baudot ist jedoch mit der Umlegung des Hebels eines der Relais i_1 der Kontakt an den Schrauben für den wann immer durchgehenden Druckstrom sofort hergestellt, und es hängt der Schluſs desselben nur noch von dem Ueberschleifen des dem Bilde der Hebellagerung entsprechenden Feldes im Kombinateur ab; bei Schäffler ist mit dem Ansprechen eines der Relais i_1 der Kontakt für den Durchgang des Druckstromes noch nicht herbeigeführt, sondern

Fig. 3.

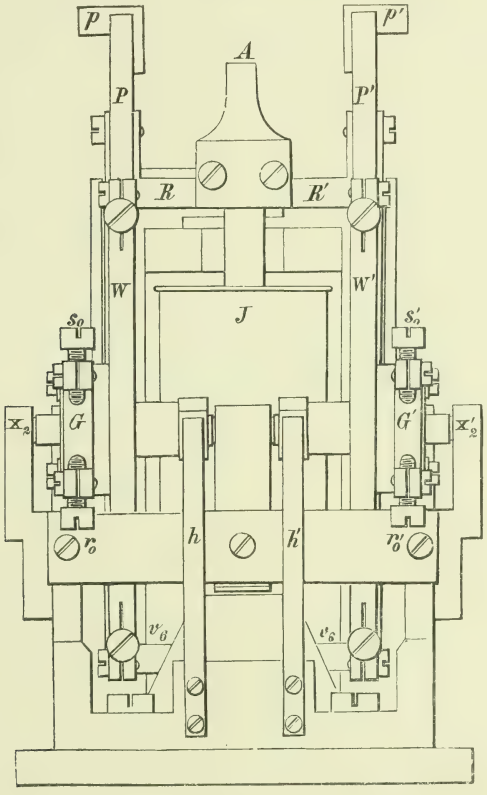


Jeder an die Stromschiene s durch einen Tasterhebel emporgehobene Rahmen gestattet dem Linienstrome, in eine der Kontaktplatten a, b, c, d, e einzutreten. Ein vom Gesammttriebwerke bewegter Schlitten Z nimmt die Ströme von den Platten auf und befördert dieselben durch die Leitung L und das Linienempfangsrelais (R_1) der Gegenstation zur Erde. In der gebenden Station wird der Hebel h_0 des Relais R_0 an die Schraube v_0 gelegt, in der Empfangsstation besorgt das Relais R_1 die Vereinigung des Hebels h_1 mit v_1. Der Lokalschluſs erst der Anstoſs dazu gegeben, daſs dieser Kontakt mechanisch hergestellt werde. Aber auch den Wechsel der Bilder in den Permutationsfeldern erzielt Schäffler durch mechanische Mittel, obgleich er in ähnlicher Weise wie Baudot den Druck seiner Zeichen durch Ströme aus den Kombinationen der fünf Tastenrahmen vorbereitet. Die Bildung dieser Kombinationen überläſst Schäffler jedoch nicht dem Telegraphisten; er verwendet als Tastwerk je eine Hughes-Klaviatur für jeden Geber, deren Tastenhebel in Fig. 2 unter den fünf Rahmen liegen

und durch den Kombinationen entsprechende Ausschnitte so eingerichtet sind, dafs mit dem Druck auf die Taste eine gewisse Anzahl Rahmen an die Stromschiene gelegt werden. So werden beispielsweise, um den Buchstaben **A** oder die Ziffer **1** zum Abdrucke zu bringen, die Rahmen a_1, e_1 an die Stromschiene (s in Fig. 1) gelegt, die Rahmen b_1, c_1, d_1 in der Ruhe an der Erdschiene (r) belassen. Die Taste **F** hebt sämmtliche Rahmen an die Stromschiene. Die in Fig. 2 mit ❑ bezeichnete Taste ist dem Worttrennungsweifs, die mit ⊡ bezeichnete dem Zahlentrennungsweifs gewidmet.

In jedem dieser 28 Hebel findet sich eine Permutation aus den Kombinationen der in Ruhe gebliebenen Rahmen, welche durch die Ausschnittstellen angedeutet werden, und aus den Kombinationen der an die Stromquelle gelegten Rahmen, was durch die vollen Stellen dargestellt ist.

Fig. 4.



Das Permutationsrelais.

Das in Fig. 1 mit i_1 bezeichnete Permutationsrelais ist in zwei Ansichten dargestellt, und zwar in Fig. 3 in halber, in Fig. 4 in ganzer natürlicher Gröfse. Es werden für alle vier Empfänger nur zehn dieser Relais verwendet, da Schäffler für je zwei in der Vertheilerscheibe diametral gegenüberliegende Verbindungen bezw. Sektoren fünf dieser Relais gemeinschaftlich benutzt. Ein solches Relais enthält die doppelten Hebel und Bestandtheile, zwischen welchen der gemeinschaftliche permanente Magnet M und der einspulige Elektromagnet J mit seinem Rahmen R eingeschlossen ist. In Fig. 3 gehören mit Ausnahme der gemeinschaftlichen Theile M, J, R, A und der dem dritten Empfänger eigenen Theile S_3, p_3, s_3 alle übrigen sichtbaren, vollen oder punktirten Theile dem ersten Empfänger an. Diese sind in Fig. 4 links, die des dritten Empfängers rechts gelagert.

An einen mittels der Schrauben V_0, V_0 an der Bodenplatte B befestigten einlamelligen, permanenten Magnet M, dessen unterer Schenkel durch einen rechtwinklig aufsteigenden Polschuh verlängert ist, lehnt sich der Eisenkern J eines einspuligen Elektromagnetes, welcher in einem bei x_0 drehbaren Rahmen R eingefügt ist, dessen Gangweite die Schrauben v_1 und v_2 regeln. In dem die Axenschrauben x_0 tragenden Gestelle g sitzt die Schraube v_3, welche auf einen daselbst drehbaren Winkelhebel w bezw. auf die Abreifsfeder F einwirkt. In der Normallage ruht der Eisenkern J nahe an den Polen des permanenten Magnetes M; durch Hervorrufung eines gleichpolaren Magnetismus in dem Kerne, wird das Bestreben der Abreifsfeder F unterstützt und die Spule J — der Impulsator — schnellt mit dem Rahmen R,

der die Vorstofsschraube v_4 trägt, gegen den bei x_1 drehbaren Prismahebel P, welcher durch die vorstofsende Schraube v_4 so weit nach einwärts geschoben wird, dafs ein am oberen Ende herausragendes dreiseitiges Prisma p mit nach abwärts gekehrter Schneide, von einem anderen Prisma p_1, welches auf der inneren Fläche der beständig drehenden Scheibe S_1 festsitzt, an der Aufsenseite (links) angegriffen werden kann.

Die Gangweite des vorstofsenden Impulsators regelt die Schraube v_2 dahin, dafs sich der Prismahebel P wohl an die Schraube v_5 leicht anlegen, aber keinen weiteren Druck ausüben darf. Der Prismahebel P liegt in diesem Falle gleichsam eingeschlossen zwischen den Schrauben v_4 und v_5 und bleibt so lange in dieser Stellung, bis das in der Pfeilrichtung heranrückende Prisma p_1 das Prisma p links angreift und den Prismahebel P gegen den Wechselhebel W drängt. Dadurch wird der bei x_2 drehbare Hebel W geneigt und die mit demselben festvereinigte Gabel G gesenkt, wobei der federnde Hacken h in die obere Einkerbung eintritt und die Gabel G in dieser Stellung festhält. Die Gabel dient mit ihren Kontaktschrauben s_0 und r_0 zur Fortleitung des Lokal-Druckstromes, welcher durch den isolirten Ständer T und den mit federnden Zungen belegten Kontakthebel C durch die Schraube s_0 in die Gabel weitergeht, wenn der Impulsator ansprach; bleibt derselbe, von keinem Strome durchlaufen, in seiner Ruhelage an den Magnetpolen, so erfolgt der Eintritt des Druckstromes in die isolirte Gabel durch die Schraube r_0.

Unmittelbar, nachdem das Prisma p_1 die Senkung der Stromgabel vollzogen hat, bringt ein an der Permutationsaxe X, Fig. 3, aufgeschobener, durch V_2 befestigter Ring eine an demselben angebrachte, in länglichen Oeffnungen verstellbare Speiche s_1 heran, welche den aus dem Rahmen R auslaufenden federnden Stahlarm A angreift, den Impulsator J an die Magnetpole zurückdrängt und ihn befähigt, dem Einflufs eines neuen Lokalstromes gehorchend, neuerdings gegen den Prismahebel vorzuschnellen. Sobald durch Rückstellung des Impulsators der Druck auf den Prismahebel P aufhört, wird dieser durch die am Rahmen R befestigte, auf einen vorspringenden Stift wirkende, gebogene Feder F_1 so weit zurückgezogen, als es die Begrenzungsschraube v_6 gestattet. Dabei verbleibt aber der Wechselhebel W und selbstverständlich auch die Gabel G gesenkt. Die Schraube v_6 ist so eingestellt, dafs der Prismahebel P nur so weit zurückgeht, als nöthig ist, das Prisma p so zu lagern, dafs das nach einem vollen Scheibenumgange neuerdings herankommende Prisma p_1 das erstere rechts angreifen kann.

Nun wird das obere Ende des Prismahebels gegen die Vorstofsschraube v_4 gedrängt, ohne auf dieselbe einzuwirken, da sich der Impulsator bereits an den Polen in der Ruhelage befindet; das untere Ende wirkt dagegen auf die Schraube v_6 und stellt den Wechselhebel W in die normale Lage, wobei die Gabel G gehoben wird und die Hakenfeder h in die untere Einkerbung gleitet. An die Kontaktschrauben s_0 und r_0 wird der Kontakthebel C als Arm des Winkelhebels H durch die drehende Scheibe gelegt.

Der Prismahebel P hat somit drei Stellungen, in welchen er eine gewisse Zeit verharren kann:

die Ruhestellung, in welcher P nahe an v_4 gelegt ist, wenn der Impulsator an den Polen liegt; — das Prisma p steht dann aufserhalb der Kreislinie, welche p_1 beschreibt;

die Umlegstellung, in welcher P durch den Impulsator an v_5 gelehnt ist; — die Prismaschneide steht innerhalb der Kreislinie, und endlich

die Mittelstellung, in welche P durch F_1 gebracht wird; — die Prismaschneide steht aufserhalb der Kreislinie.

Würde der Impulsator wiederholt in jedem Schlitten- bezw. Scheibenumlaufe angesprochen, wie es der Fall wäre, wenn man beispielsweise die Buchstaben **A** bis **M** alphabetisch folgend zum Abdrucke bringen wollte (vgl. a_1 in Fig. 2), so gelangt der Prismahebel gar nie in die Ruhestellung, weil das Prisma p_1 den Hebel immer wieder in der Umlegstellung vorfindet und denselben gegen den Wechselhebel drängt; eine Einwirkung ist jedoch nicht möglich, da sich der Wechselhebel W und die Gabel G schon aus der früheren Einwirkung in gesenkter Lage befinden.

Der Kontakthebel C wird durch Einwirkung des mit Ausschnitten versehenen Scheibenumfanges auf die isolirte Nase n an die Kontaktschrauben s_0 bezw. r_0 gelegt. Die Schraube V_1 regelt die Gangweite des Winkelhebels H und der Stahlarm A_1 drückt die Nase n beständig an den Umfang der Scheibe.

Es ist klar, dafs mit dem Prismahebel keine Lageveränderung durch den Vorstofs des Impulsators vorgenommen werden darf, während p_1 am Prisma p vorbeigeht. Die den Impulsator beeinflussenden Ströme müssen also einfallen, bevor das Prisma p_1 das Prisma p angreift. Der Vertheilerschlitten durchläuft einen Viertelkreis der Vertheilerscheibe, wenn dem Lokalstrome der Weg zu allen fünf Permutationsrelais eröffnet werden soll. Während dieser Viertelkreis bestrichen wird, könnte das Prisma p_1 wo immer laufen, nur nicht an dem Prisma p vorbei, wenn Schäffler, für jeden Empfänger getrennt, fünf Impulsatoren verwenden würde. Da er aber einen Impulsator gemeinschaftlich auch für einen zweiten Empfänger benutzt, und der Impulsator aus diesem Grunde während eines

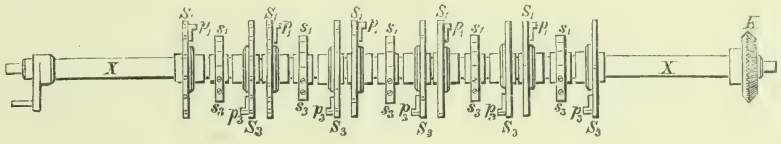
Schlittenumganges zweimal vorstofsen kann, wodurch jederzeit beide Prismahebel P und P' in Fig. 4 mit ihren Prismen p und p' in den Bereich der umlaufenden Prismen p_1 bezw. p_3 in Fig. 5 — welche um 180 Grade zu einander verschoben sind — gelangen können, so müssen die Permutationsscheiben mit dem Vertheilerschlitten so weit in Uebereinstimmung laufen, dafs die Zeit, welche nach dem Vorstofse aller Impulsatoren eines Empfängers bis zum Durchgange des Prisma verfliefst, die Zeit nicht überschreitet, welche dem Vertheilerschlitten zugemessen ist, um einen Sprechsektor der Vertheilerscheibe zu durchlaufen. Die dem ersten Empfänger angehörigen Prismen p_1 werden demnach angreifen, wenn der Vertheilerschlitten den Sektor des zweiten Empfängers durchläuft, die dem dritten Empfänger zugehörigen Prismen p_3 werden den Angriff ausführen, sobald der Schlitten den Sektor des vierten Empfängers durchmifst.

Die Permutationswelle X ist in $\frac{1}{6}$ natürlicher Gröfse in Fig. 5 dargestellt; sie hängt mit dem gemeinschaftlichen Vertheilerlaufwerke in demselben Gehäuse (vgl. Fig. 9 und 10) untergebrachten Drucklaufwerke zusammen. Das

Durchgange des Prisma p_1 — welches den Hebel P nach innen drängt und den Wechselhebel W senkt — zurückführt, so gehen beide Prismahebel in die Mittelstellung zurück. In der Mittelstellung sind aber die Prismenschneiden immer aufserhalb der Kreislinie, welche die gedrehte Prismenschneide beschreibt, und das mittlerweile heranrückende Prisma p_3 greift den Hebel P' von innen an und drängt ihn, ohne weiter eine Wirkung auszuüben, gegen den in der Ruhelage befindlichen Impulsator zurück.

Im zweiten Falle, bald nachdem beide Prismahebel in die Mittelstellung gelangten, schnellt ein Strom des dritten Empfängers den Impulsator vor und bringt beide Hebel in die Umlegstellung; das herankommende Prisma p_3 findet die Schneide des Prisma p' innerhalb der Kreislinie, senkt den Wechselhebel W' und der zurückgeführte Impulsator läfst beide Prismahebel wieder in die Mittelstellung eintreten. Jener Empfänger, der hierauf keinen Strom durch den Impulsator kreisen läfst, erzielt eine Hebung des betreffenden Wechselhebels und der Gabel, jener Empfänger, der nach der ersten Umlegung des Wechselhebels den betreffenden Impulsator

Fig. 5.



am zweiten Ende der Welle befindliche vertikale Kegelrad K greift in ein gleiches horizontales Kegelrad K' (vgl. Fig. 8) der Druckapparate, deren zwei in einem Gestelle vereinigt sind.

Das in der Mitte gelagerte Drucklaufwerk sendet zu beiden Seiten je eine Permutationswelle aus. Jede Welle trägt zehn verdrehbar befestigte Scheiben S_1, S_3 nebst deren Prismen p_1, p_3 und Speichen s_1, s_3, von welchen Theilen die in der Abbildung oben bezeichneten dem ersten, die unten bezeichneten dem dritten Empfänger angehören. Zwischen einem solchen Scheibenpaare S_1, S_3 ist das in Fig. 4 gezeichnete Permutationsrelais eingefügt.

Nun bleibt noch das Verhalten des mit dem Prismahebel P gleichzeitig vorgestofsenen Prismahebels P' zu untersuchen. Hier sind zwei Fälle zu betrachten: Der dritte Empfänger sendet oder empfängt keine Ströme, oder er sendet bezw. empfängt solche.

Im ersten Falle gelangt der Hebel P', Fig. 4, gleichzeitig mit dem Hebel P, welcher durch einen Strom des ersten Empfängers bezw. Sektors vorgestofsen wird, in die Umlegstellung, und da die Speiche s_1, Fig. 3, den Impulsator vermittelst des Armes A unmittelbar nach dem

neuerdings mit Strom speist, erzielt nur ein wirkungsloses Hin- und Herschieben des Prismahebels aus der Mittel- in die Umlegstellung, da der gesenkte Wechselhebel nicht mehr tiefer gesenkt werden kann.

Baudot läfst die umgelegten Relaishebel durch einen entgegengesetzten Strom in die Ruhelage zurückführen, Schäffler dagegen durch mechanische Einwirkung, und während Baudot die Leitung beständig mit Wechselströmen von verschiedener Dauer und Stärke ladet, sendet Schäffler stets gleichgerichtete Ströme ab und entladet die Leitung, wie Meyer, auf den Vertheilerplatten E in Fig. 1, welche durch den Ruhepunkt r der Sprechrahmen zum Empfangs-Linienrelais R_1 bezw. zur Erde E_1 verbunden sind.

Die schematische Skizze in Fig. 6 stellt den früher beschriebenen Vorgang dar und erläutert den Lauf des Druckstromes. Die Scheiben I, II, III, IV, V sind in 30 gleiche Felder getheilt, und 28 dieser Felder geben die vollen und ausgeschnittenen Stellen der Tasterhebel in Fig. 2 in derselben Reihenfolge getreulich wieder. Die Scheibe I entspricht der Reihe a_1 der Tasterhebel in Fig. 2 u. s. f., die Scheibe V der Reihe e_1.

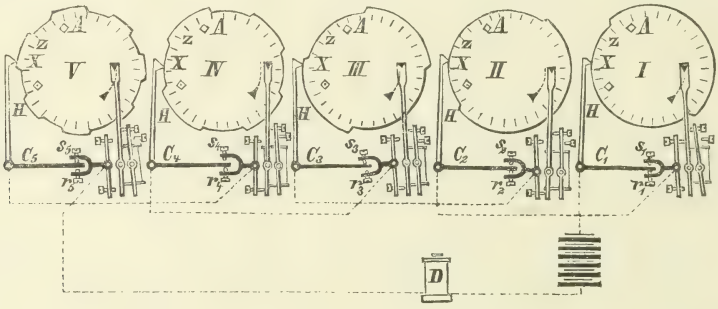
Soll der Druckstrom das Druckrelais D ansprechen und so das durch eine bestimmte Anzahl von abgegebenen oder eingelangten Linienströmen geforderte Zeichen in Druckschrift übertragen können, so müssen die Kontakthebel $C_1 \ldots C_5$ mit einer der beiden Kontaktschrauben s oder r in Berührung treten. Mit den oberen Kontaktschrauben s kann dies nur der Fall sein, wenn der Impulsator angesprochen, d. h. die Gabel gesenkt wurde, mit den unteren Schrauben r dagegen, wenn der Impulsator, von keinem Strome durchlaufen, in der Ruhe blieb. Der Kontakt s entspricht den Tasterrahmen in der Sprechlage, der Kontakt r der Ruhelage dieser Rahmen. Der Kontakt, den die Kontakthebel C mit ihren Gabelschrauben eingehen, wird jedoch wiederholt unterbrochen und geschlossen, bevor der Schluſs des Druckstromes durch das Druckrelais D hergestellt ist. Dies liegt in der Einstellung der Gabelschrauben und der Gangweite des Kontakthebels, welche durch die Tiefe der Scheibenausschnitte bedingt ist. Bei normal liegenden Gabeln läſst jeder Scheibenausschnitt den Kontakthebel C an r auffallen; eine Scheibenerhabenheit unterbricht diesen Kontakt, ohne den Kontakthebel bis an die Schraube s zu heben. Damit dies auch nicht durch den Angriff auf den Winkelhebel H geschehen könne, ist die Schraube v_1 in Fig. 3 angebracht. Bei gesenkter Gabel tritt das umgekehrte ein; die erhabene Stelle der Scheibe bringt C mit s in Kontakt, der Ausschnitt unterbricht den Kontakt, ohne ihn an r herzustellen. Der Schluſs des Druckstromes wird also nur dann erfolgen, wenn die den Tasterrahmen bezw. den Tasterhebeln entsprechende Permutation unter den Nasen der Winkelhebel H durchgeht, und zwar nur einmal in jedem Scheibenumlaufe. Von den 31 Permutationen ist eine ausgeschieden. Sie entspricht den fünf Rahmen in der Ruhelage und ist gleichbedeutend mit fünf Ausschnitten — je einem auf jeder Scheibe — oder was dasselbe ist, mit den auf den Ruhekontaktschrauben r liegenden Kontakthebeln C. Diese Lagerung kann und darf nie eintreten, weil der Druckstromkreis unbeabsichtigt geschlossen würde.

Die Scheiben I, II, III, IV, V führen in der Zeichnung die dem Buchstaben **X** entsprechenden Felder unter den Nasen der Winkelhebel durch. Soll dieser Buchstabe gedruckt werden, so muſste, als sich die Scheiben einen Umlauf vorher annähernd in derselben Stellung befanden, die Taste **X** in Fig. 2 gesenkt bezw. der Rahmen c_1 und der Rahmen e_1 an den Sprechkontakt — an die Linienbatterie B_0 — gelegt worden sein.

Die Rahmen c_1, e_1 stellen die Permutationsrelais III bezw. V dar; dort müssen die Gabeln gesenkt werden, und der Kontakt an den Schrauben s_3 bezw. s_5 erfolgt, indem die Kontakthebel C_3 und C_5 durch erhabene Stellen der Scheiben emporgehoben werden.

In der Zeichnung ist es so, und der Druckstrom durchläuft vom positiven Pole den Kontakthebel C_1, r_1 (Scheibenausschnitt), C_2, r_2 (Ausschnitt), C_3, s_3 (Erhöhung), C_4, r_4 (Ausschnitt), C_5, s_5 (Erhöhung) und das Druckrelais D. Dieses ist ein Hughes'scher polarisirter Elektromagnet, in welchem der Magnetismus geschwächt und der Anker genau auf dieselbe Weise wie bei Hughes zum Abfalle gebracht wird, wodurch nach Auslösung des Verschlusses die bekannten mechanischen Wirkungen hervorgebracht werden; da sich die Permutationsscheiben und das Buchstabenrad des Empfängers mit gleicher Winkelgeschwindigkeit drehen, unterliegt es keinem Zweifel, daſs der Buchstabe richtig zum Abdrucke kommt, wenn das Rad vorher mit den Scheibenpermutationen übereinstimmend eingestellt wurde. Während des Druckes giebt aber der betreffende Sektor im Vertheiler neuerdings seine Ströme ab, und wir können aus der Stellung der Prismenhebel genau ersehen, welcher Buchstabe im nächsten Scheibenumlaufe [1]) zum Abdrucke kommen muſs. Da sich die Prismenhebel I und V in Umlegstellung befinden, muſsten die Rahmen a_1 und e_1, Fig. 1, an die Batterie gelegt worden sein, was nur durch Vermittelung der Taste **A** in Fig. 2 geschehen kann, und es wird demnach der Buchstabe **A** zum Abdrucke kommen. Der Angriff auf die

Fig. 6.



[1]) Dieser beginnt, sobald die drehenden Prismen die fixen Prismen der Prismenhebel passirt haben.

fixen Prismen erfolgt in dem Augenblicke, als die zwei unbezeichneten, zwischen **Z** und ❑ (Worttrennungsweifs) liegenden Felder unter den Nasen der Scheibenhebel H durchgehen.

Mögen die Kontakthebel C, wo immer liegend, dem Druckstrome den Durchlauf gestattet haben, so sind die den beiden Feldern eigenthümlichen Permutationen so geartet, dafs der Druckstromweg durch irgend einen der Kontakthebel unterbrochen werden mufs. Die Thätigkeit der Prismen ist nun folgende:

die Gabel des Permutationsrelais I wird gesenkt;

die Gabel des Permutationsrelais II bleibt normal, das Prisma geht wirkungslos vorbei;

die Gabel des Permutationsrelais III wird normal gestellt;

die Gabel des Permutationsrelais IV bleibt normal, und

die Gabel des Permutationsrelais V bleibt gesenkt; das fixe Prisma wird wohl angegriffen und der Prismahebel nach links gedrängt, auf den Wechselhebel kann jedoch keine Einwirkung stattfinden.

Sobald die Scheiben sich um drei Felder weiterbewegt haben, tritt das Feld **A** unter die Scheibenhebel H und die dem Felde eigenthümliche Permutation gestattet dem Druckstrome den Schlufs durch das Druckrelais D.

Das mit ⊡ bezeichnete Feld entspricht dem Zahlentrennungsweifs; die übrigen Felder sind von **A** ab in alphabetischer Reihenfolge bezeichnet zu denken, und ihre Permutationen entsprechen den in den gleichbezeichneten Tasterhebeln der Fig. 2 vorkommenden Permutationen.

Der Druckapparat.

Die Fig. 7 und 8 zeigen die Ansicht und den Grundrifs der Druckapparate in $\frac{1}{3}$ natürlicher Gröfse. Die von einem zweiten in demselben Gehäuse untergebrachten Laufwerke (Fig. 9) bewegte Permutationsaxe X überträgt die Bewegung durch das Kegelrad K auf ein zweites K' und hierdurch auf die Buchstabenradaxe T_3.

Diese treibt, wie bei Hughes, das Friktionsrad F_3, das Korrektionsrad C_3 und das Buchstabenrad B_3, ferner durch das Rad R_0 bezw. durch das Trieb g, das Schwungrad S_3 und das Sperrrädchen s_3, welches, sobald der abfallende Hughes-Anker A_3 den Auslöshebel h_3 emporschleudert, durch den am Verschlufsflügel angebrachten Sperrkegel i mit der Druckaxe x_3 des dritten Empfängers gekuppelt wird. Das Uebersetzungsrad R_1 treibt R_2 und die Buchstabenradaxe T_1 und hierdurch das Friktionsrad F_1, das Korrektionsrad C_1, das Buchstabenrad B_1, ferner durch R_3, g_1 die Schwungradaxe und das Schwungrad S_1, und endlich das Sperrrädchen s_1, welches durch Einwirkung des Ankers A_1 auf den Auslöshebel h_1 und Eingreifen des Sperrkegels i die Druckaxe x_1 des ersten Empfängers in Drehung versetzt.

Die Druckelektromagnete D_1, D_3 der beiden in einem Gestelle vereinigten Empfänger unterscheiden sich von jenen des Hughes nur durch die waagrechte Lage ihrer permanenten Magnete M_1, M_3.

Von den beim Abdruck eines Zeichens thätigen Theilen sind in Fig. 7 sichtbar: der vordere Theil der Druckaxe (x_1), ausgestattet mit zwei diametral liegenden Papierzugdaumen d, d; zwei aus diesen vorspringenden Druckkeilen (welche wegen Mangel an Raum unbezeichnet sind); der Druckhebel e; der Papierzughebel a; der an diesem sitzende Papierzughaken z; die Druckrolle r; der Papiersattel s; das Korrektionsrad C_1; das Buchstabenrad B_1 und das darauf ruhende Farbrad W_1; der Einstellhebel N_1, welche Theile mit Inbegriff von M_1, D_1, A_1, h_1, S_1, Q_1 und der Papierscheibe P_1, dem ersten Empfänger angehören.

Von den anderen sichtbaren Theilen gehören alle dem dritten Empfänger, mit Ausnahme des gemeinschaftlichen Sperrhebels H.

In Fig. 8 sind ferner sichtbar: die doppelten fixen, dreiseitigen Prismen p_3, p'_3 bezw. p_1, p'_1, auf deren schiefe Ebene der Sperrkegel i in der Ruhe zu liegen kommt. Das erstere dieser Prismen liegt unterhalb, das letztere oberhalb der Druckaxe, und da auch der Verschlufsflügel zwei diametral angebrachte vierseitige Prismen besitzt, so erfolgt das Anlegen eines der letzteren an die Fangschneide n bezw. n_1 des Auslöshebels h_3 bezw. h_1 nach jeder halben Umwälzung der Druckaxe x_3 bezw. x_1, wobei der Sperrkegel i bald auf der schiefen Ebene des oberen, bald auf der des unteren Prisma zur Ruhe gelangt, nachdem er vorher beim Ueberschreiten des Scheitels aus den Zähnen des Sperrrädchens s_3 bezw. s_1 herausgehoben wurde. Ebenso ist auch das den Auslöshebel rückführende Exzenter und der Korrektionsdaumen verdoppelt.

Diese Verdoppelungen sind nothwendig geworden, um den Abdruck des Trennungweifs oder des Buchstabens **A** in unmittelbarer Folge auf den Buchstaben **Z** noch zu ermöglichen.

Die Schwungrad- bezw. Druckaxe des Hughes dreht sich siebenmal schneller als die Buchstabenradaxe, weshalb immer nur die fünften Buchstaben zum Abdrucke gelangen können; bei Schäffler mufs aber der dritte Buchstabe, d. h. das im dritten Felde von **Z** ab in Fig. 6 gelegene Trennungsweifs ❑ gedruckt werden können, was unter annäherungsweiser Beibehaltung des Umlaufsverhältnisses (2 : 15) der obigen Axe nicht möglich ist, weil die Druckaxe bei Eintritt des zweiten Druckstromes ihre Umwälzung noch nicht beendet hat.

Die Umwandlung dieses Verhältnisses in 1 : 15 durch Erhöhung der Geschwindigkeit der Druckaxendrehung umging Schäffler durch Anbringung dieser Verdoppelungen. [1])

Das Korrektionsrad besitzt dreifsig Lücken, von welchen zwei nie zur Benutzung kommen, da der Korrektionsdaumen bezw. die Druckaxe, während die zwischen **Z** und □ in Fig. 6 liegenden Nullfelder durchgehen, sich nie oder nur dann in Drehung befindet, wenn der Buchstabe **Z** gedruckt wird, welchem jedoch die 28. Lücke angehört.

Das Buchstabenrad ist an 52 Stellen mit erhabenen Druckzeichen bedeckt, an acht Stellen, welche den Nullfeldern und den beiden Trennungsweifs entsprechen, aber ausgeschnitten.

Um auch Zahlen und Unterscheidungszeichen drucken zu können, erfolgt die Verschiebung des Buchstabenrades wie bei Hughes, jedoch um $\frac{1}{60}$ des Umfanges, indem der Korrektionsdaumen einen der in die Lücken der Trennungsweifs vorspringenden Schenkel, der am Korrektionsrade sitzenden Wechselplatte zurückdrückt und die hohle Axe, an welcher das Buchstabenrad befestigt ist, verschiebt.

Die mechanische Thätigkeit der Einstellvorrichtung ist gleichfalls dieselbe wie bei Hughes, nur mit Rücksicht auf den Stromlauf zeigt sich bei Handhabung des Einstellhebels N_3 bezw. N_1 ein Unterschied. Durch Anlegung des Einstellhebels an den isolirten Stift verbindet Hughes das Massiv des Apparates unmittelbar mit der Leitung und führt den einlangenden Linienstrom mit Umgehung des Druckelektromagneten zur Erde, durch Abhebung des Einstellhebels von dem isolirten, mit dem Druckrelais verbundenen Stift entzieht Schäffler dem Druckstrome den Weg dahin durch Unterbrechung, wie dies aus der schematischen Skizze in Fig. 14 zu ersehen ist.

Der Sperrhebel *H*, in Fig. 8 offen, in Fig. 7 in der Sperrlage, verhindert in der letzteren jede Bewegung der drehenden Theile beider Empfänger mit Inbegriff der Permutationsaxe. In der ersten Lage würde das Treibgewicht des Permutationslaufwerkes mit wachsender Geschwindigkeit dem Boden zustreben und die

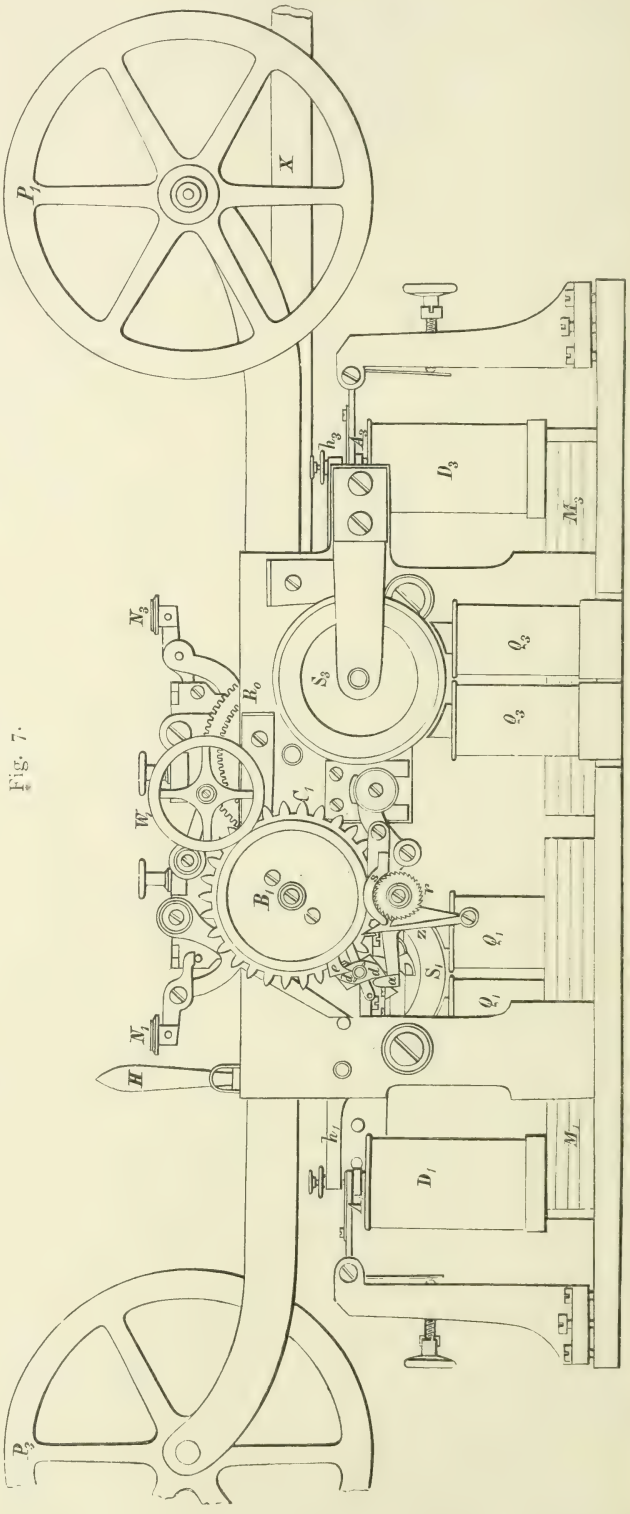


Fig. 7.

[1]) In Hinkunft will Schäffler das Geschwindigkeitsverhältnifs doch im Räderwerke herbeiführen und die Verdoppelungen verwerfen, weil manche Unbequemlichkeiten, die sich besonders bei Einstellung des unterhalb gelegenen dreiseitigen Prisma bemerkbar machten, dies räthlich erscheinen lassen.

drehenden Theile der Empfangsapparate mit sich führen, weil ein Hindernifs, wie es die mechanische Bremse des Hughes ist, fehlt.

Die Permutationsaxe mufs jedoch mit dem Vertheilerschlitten in gewissen, einen Viertelkreis nicht überschreitenden Grenzen übereinstimmend laufen. Um dies zu ermöglichen,

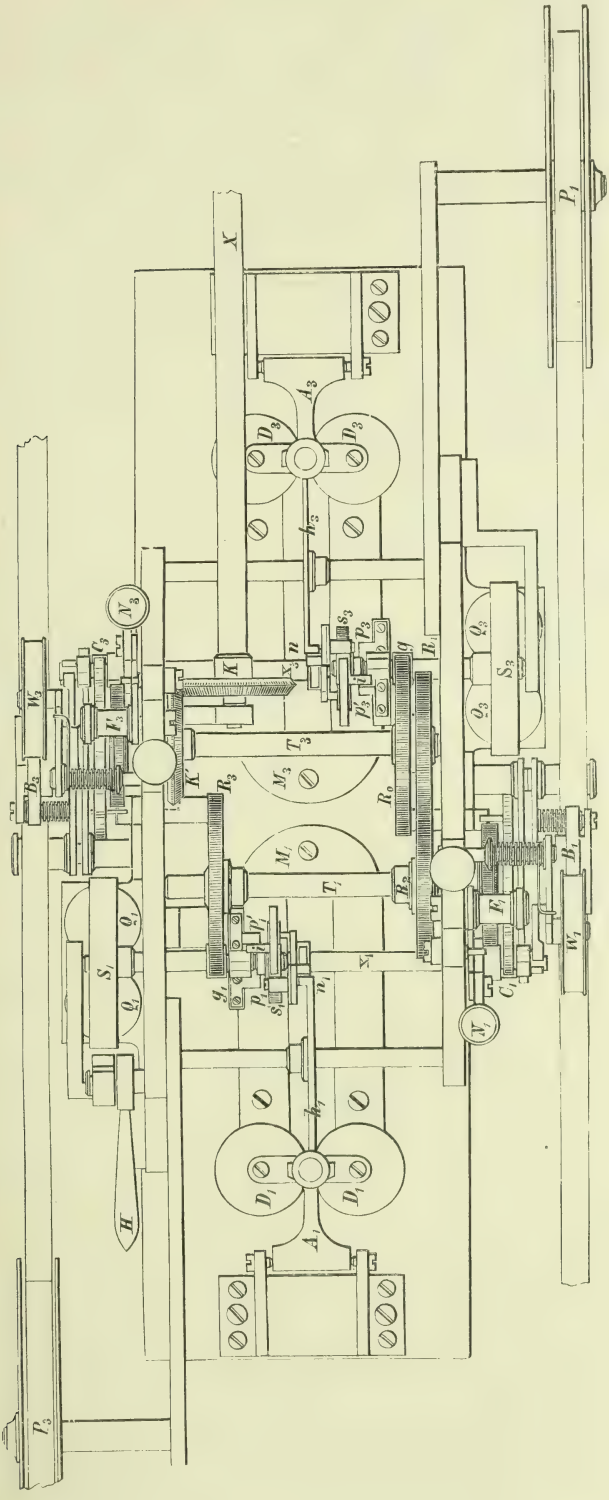


Fig 8.

hat Schäffler in einem Gehäuse zwei von einander unabhängige Laufwerke untergebracht, deren eines durch die Axen und Kegelräder C_0 und C_1 in Fig. 9, den unter einem verglasten Deckel D auf der waagrecht liegenden Vertheilerscheibe laufenden Schlitten und zwei auf hohlen Axen sitzende Büchsen U_0, U_1 dreht.

Das zweite Laufwerk treibt die durch die hohlen Axen der Büchsen heraustretenden Axen X', X', an welche sich die Permutationsaxen anschliefsen.

Beide Laufwerke stehen mit einander nur in einem elektrischen Zusammenhange, durch welchen die oben verlangte Uebereinstimmung herbeigeführt werden soll.

In dieser Figur fällt noch auf das halbpolarisirte, bereits an anderer Stelle erwähnte[1]) Linienrelais R von Schäffler und die Schwingruthe L aus Stahl.[2])

Fig. 10 zeigt in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Gröfse die ausschlaggebenden Theile des Vertheiler und zweiten Laufwerkes, Fig. 10a einen Grundrifs der Büchse U in $\frac{1}{2}$ natürlicher Gröfse. Den Vertheilerschlitten treibt das Kegelrad C_0; die Pendelaxe des Laufwerkes in Fig. 9 treibt das Kegelrad C_2; diese Kegelräder sitzen auf der Vertheileraxe, welche auch das Korrektionsexzentrik x dreht. Die Bewegung wird der Vertheileraxe durch das Rad T, welches in das Trieb t_0 eingreift, mitgetheilt. Die Räder T und T', welche durch das Trieb t_1 mittelbar mit dem Kettenrade und Treibgewichte in Verbindung sind, treiben aber auch die hohlen Axen g, g', auf welchen die isolirten Büchsen U — von welchen nur eine gezeichnet ist — sitzen. Die Büchsen drehen

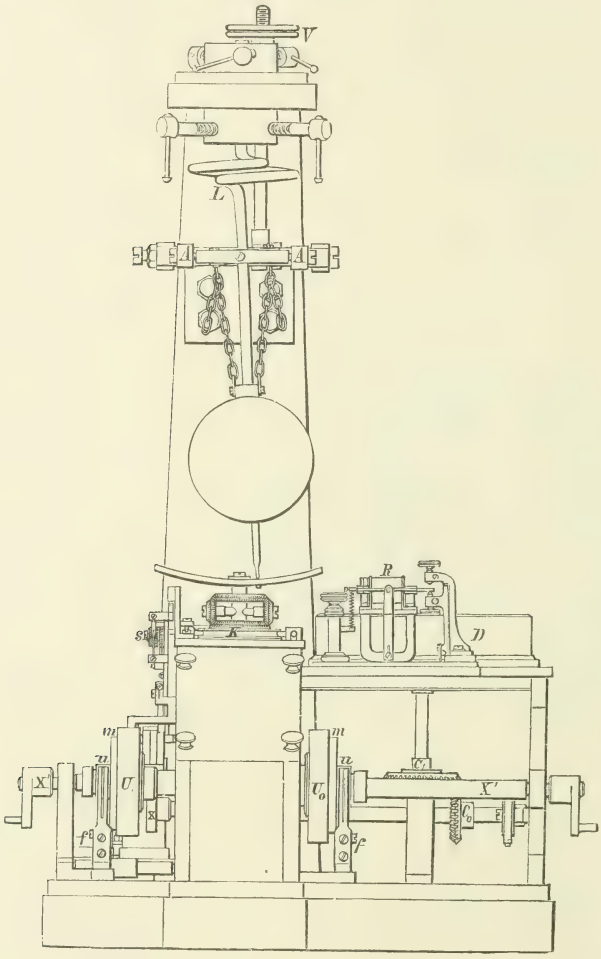
[1]) Vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, Juniheft 1880, S. 213[1]).

[2]) Als die Korrektion an dem Meyer'schen mehrfachen Telegraphen Ende 1874 verbessert worden war, blieb noch immer ein Mangel zurück, der die Leistungen dieses Telegraphen derart beeinträchtigte, dafs dessen Verwendung im regelmäfsigen Dienste in Frage gestellt war. Die Meyer'sche Schwingruthe — ein verjüngt zulaufender Stab aus Aluminiumbronze — mufste täglich 4 bis 5 mal centrirt werden, und bei einem Preise von je 10 Frcs. brachen monatlich sechs bis acht Stück. Dem Eintreten dieser Unfälle ging schon längere Zeit ein Schwanken voraus, welches die Korrespondenz gänzlich stocken machte, was Verzögerung und Anhäufung der Depeschen im Gefolge hatte. Dr. Militzer, Vorstand des technischen Departements im Handelsministerium, welcher diesem Uebelstande seine besondere Aufmerksamkeit zugewendet hatte, erliefs den Auftrag zur Anfertigung einer Schwingruthe aus Stahl, welche nach seinen Angaben, der Siemens'schen Hughes-Schwingruthe in der Form ähnlich, nach vielen Versuchen im Juli 1875 zu Stande kam, wodurch den praktischen und ökonomischen Anforderungen mehr als Genüge geleistet wurde. Diese Schwingruthe hat nur eine volle Windung; sie arbeitet bei geringerem Kostenpreise mehrere Jahre — die erste vier Jahre lang — anstandslos fort und darf höchstens drei mal im Jahre centrirt werden. Von da ab datirt erst die Verwendbarkeit der Meyer'schen Telegraphen in Oesterreich.

sich demnach mit gleicher Winkelgeschwindigkeit, wie die Vertheiler- bezw. Schlittenaxe.

Das Treibgewicht des zweiten Laufwerkes wirkt mittelbar auf das Trieb t_2, welches die Axe d und die aus derselben auslaufenden Axenzapfen z, z und die um dieselben drehbaren, konischen Triebe bewegt, welche auf konischen, mit den Rädern T_1, T_1 vereinigten Zahnkränzen laufen. Die Räder T_1, T_1 sind auf der Axe d lose aufgeschoben und treiben die Permutationsaxen X', X', wenn sie daran durch den Sperrhebel H in Fig. 7 nicht verhindert werden. Wird eine der Permutationsaxen gesperrt, so dreht sich die zweite ungehindert fort, indem die konischen Triebe über den Zahnkranz der gesperrten Seite gleiten. An der Permutationsaxe X' sitzt eine isolirte, in die Büchse U eingefügte, von dieser räumlich getrennte, in eine Hülse u, u auslaufende Metallscheibe m, m, welche eine gebogene, mit prismatischer Nase ausgestattete Stahlfeder F mitführt; sobald sich die von der Permutationsaxe isolirte Büchse U (das Vertheilerlaufwerk) und die Permutationsaxe X' (das zweite Laufwerk) mit gleicher Winkelgeschwindigkeit drehen, bleibt die Nase der Feder F in einem Schlitz des der Büchse angehörigen Ringes r, r liegen, und die Feder kann den Büchsenmantel nicht berühren; sobald jedoch die Platte m, d. h. die Permutationsaxe X' bezw. das zweite Laufwerk schneller dreht, steigt die Nase aus dem Schlitz auf den Mantel des Ringes r heraus, und die Feder F kommt mit der Büchse U in Kontakt. Dem auch als Bremsstrom verwendeten Druckstrome ist nun der Weg durch die Bremselektromagnete (Q in Fig. 7 und 8) eröffnet.

Fig. 9.



Der Strom durchläuft beide Bremsrelais in Fig. 14, tritt durch eine aufschleifende Feder (f in Fig. 9) in die Hülse und Metallscheibe (u, m, Fig. 9 und 10) und durch die Feder F in die Büchse U, welche mit dem zweiten Sender der Druckbatterie verbunden ist. Die Schwungräder S in Fig. 7 sind mit einem Reife von weichem Eisen überkleidet, unter welchem die bogenförmig geschnittenen Eisenkerne der Bremsrelais Q stehen; diese sind um eine Angel nach aufwärts beweglich und legen sich bei jedem Stromdurchgange mit den Enden der

Kerne an das Schwungrad und rufen hierdurch mechanisch eine Verzögerung der Permutationsaxen bezw. der Bewegung des zweiten Laufwerkes hervor. Da die Anlegung der Kerne an das Schwungrad die Bewegung nahezu gänzlich hemmt, so ist die Einrichtung getroffen, dafs der Bremsstrom durch eine an den Bremsrelais angebrachte (nicht gezeichnete) Feder in dem Augenblicke unterbrochen wird (Selbstunterbrechung), als sich die Kerne an das Schwungrad legen, wodurch der Hemmung eine kurze Dauer zugemessen ist.[1])

Diese Hemmungen, welche sehr rasch auf einander folgen, um eben so rasch wieder auf-

Fig. 10.

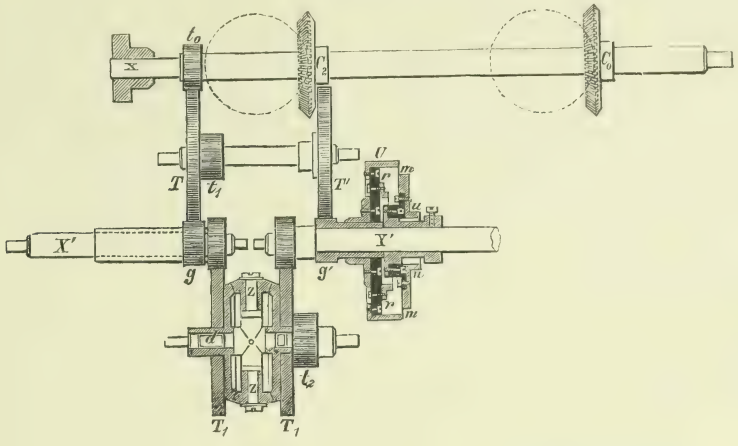
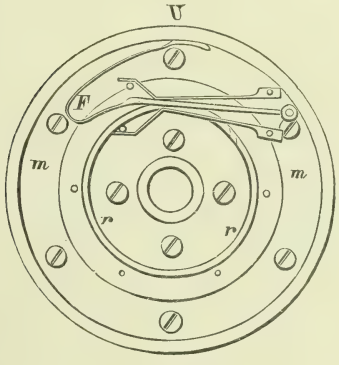


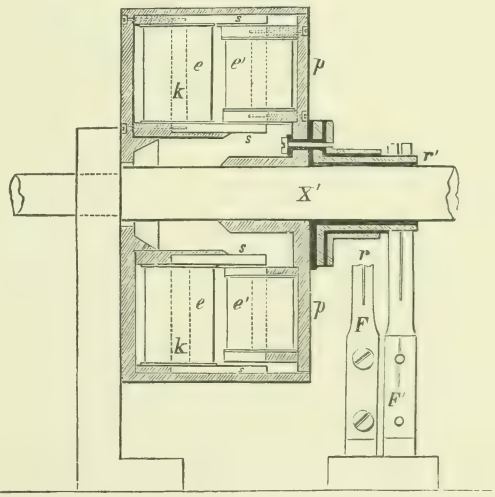
Fig. 10a.



gehoben zu werden, verzögern die Bewegung des zweiten Laufwerkes so weit, dafs die Nase in den Schlitz eintritt, wodurch die Feder *F* von der Büchse *U* entfernt wird und der Kreis des Bremsstromes ungeschlossen ist. Das von jedem Hemmnisse befreite zweite Laufwerk beginnt nun wieder vorzueilen, und mit dem Heraustreten der Nase aus dem Schlitze wiederholt sich der beschriebene Vorgang von neuem.

Wiederholt durchgeführte Versuche haben jedoch den Nachweis geliefert, dafs diese Einrichtung nur dann geeignet ist, die nothwendige Uebereinstimmung beider Laufwerke dauernd aufrecht zu erhalten, wenn den Schwankungen des zweiten Laufwerkes bezw. der Permutationsaxen ein Raum von drei Viertelkreisen zugewiesen würde, d. h. wenn Schäffler für jeden Empfänger gesondert fünf Relais verwenden wollte.

Fig. 11.



Durch gemeinschaftliche Verwendung von fünf Relais für zwei Empfänger wird der Schwankungsraum auf einen Viertelkreis herabgemindert, und in diesen Grenzen war der Gang nicht zu erhalten.

Schäffler kehrte nun zu einer seiner älteren Einrichtungen zurück, welche in einem Motor besteht, dem allein die Aufgabe zufällt, die Permutationsaxe und die Buchstabenräder der

[1]) Ursprünglich sollte die Uebereinstimmung des zweiten Laufwerkes mit dem Vertheilerlaufwerke nur durch den im Eisenreife des Schwungrades erregten Magnetismus allein herbeigeführt werden; die Wirkung entsprach jedoch nicht den Anforderungen.

beiden in einem Gestelle vereinigten Empfänger mit dem Vertheilerschlitten in Uebereinstimmung zu erhalten, mit Ausschluſs jeder anderen treibenden Kraft.

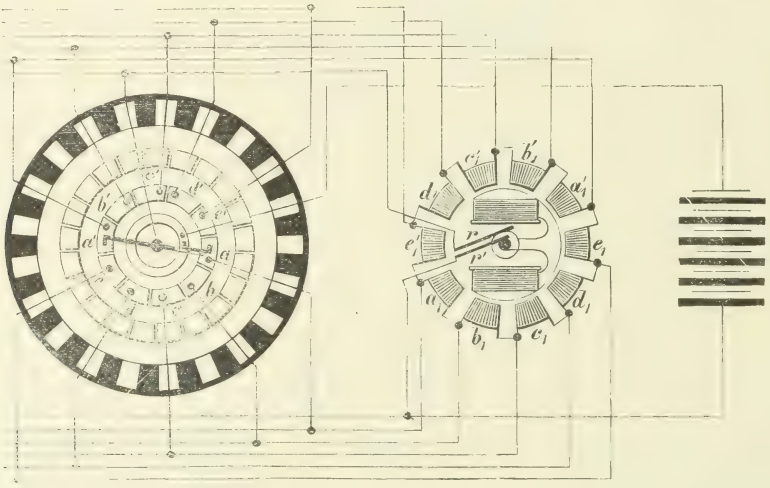
Daraus folgt, daſs das zweite Laufwerk und dessen Treibgewicht gänzlich überflüssig ist, und daſs die mechanische Bremse, welche an dieser Einrichtung zur Verwendung gelangt, nur den durch den Motor überflüssig gewordenen, aber schon vorhandenen Theilen des Gesammtapparates angepafst wurde, welche somit wegzufallen hätten.[1])

Die Fig. 11 zeigt den Motor im Querschnitte. An Stelle der Büchse (*U* in Fig. 10) treten zehn im Kreise gelagerte, fixe, einspulige Elektromagnete *e*, *e* (vgl. auch Fig. 12, *a*, . . . *e*), deren Eisenkerne *k*, *k* rechtwinklig vorspringende, breite Polschuhe *s*, *s* tragen, welche der Kreislagerung entsprechend sphärisch geformt sind.

Den Mittelpunkt des durch diese Spulen gedachten Kreises durchbricht die Permutationsaxe X'. Diese trägt eine Messingscheibe *p*, auf deren Fläche, gleichfalls im Kreise lagernd, sechs den früheren ähnliche Elektromagnete e', e' angebracht sind, welche, mit ihren Polschuhen zwischen jene der zehn fixen Elektromagnete hineinragend, mit der Permutationsaxe eine Kreisbewegung vollziehen können. Zwei isolirte, an der Messingscheibe *p* festgemachte Hülsen *r*, r' sind an die Windungsenden der sechs hinter einander verbundenen Elektromagnete e' gelegt, so daſs der durch die aufschleifende Feder *F* bei *r* eintretende positive Lokalstrom (vgl. auch Fig. 12) nach Durchlaufung der Windungen bei r' austritt und durch F' mit dem negativen Sender zusammenfällt. Je drei einen Bogen von 180° ausfüllende Spulen bilden mit Rücksicht auf den in den Polschuhen erregten Magnetismus ein Ganzes, und die vermöge der Spulenwickelung entstehenden zwei Gruppen zeigen sich unabänderlich entgegengesetzt magnetisirt, so daſs man sich einen Halbkreis durch einen Nordmagnet, den anderen durch einen Südmagnet ausgefüllt denken kann, wenn man nur einen der Polschuhe in Betrachtung zieht.

Die zehn fixen Elektromagnete a_1, . . . e_1 und a'_1, . . . e'_1 in Fig. 12 sind mit ihren 20 Windungsenden durch eine eigenthümliche Schaltung an zehn in die Vertheilerscheibe eingefügte Kontaktplatten *a*, . . . *e* und a', . . . e' gelegt, welche von den Schleifkontakten eines diametral auslaufenden Armes so begangen werden, daſs die diametral gelegenen Punkte zweier Platten in demselben Augenblicke betreten werden.

Fig. 12.



Dadurch werden die fixen zehn Elektromagnete in zwei, je fünf Elektromagnete enthaltende Gruppen gespaltet, welche zu einander entgegengesetzt magnetisch sind, jede Gruppe als Ganzes für sich aber gleichen Magnetismus aufweist. Bei dem in der Zeichnung ersichtlichen Stande des vom Vertheilerlaufwerke bewegten Motorschlittens tritt der positive Strom der Lokalbatterie aus dem Anknüpfungsringe des Vertheilers in den vom Schlittenkörper isolirten doppelten Schleifkontakt und durch die Platte *a* in die Elektromagnete a_1 und e'_1, die Gruppen a_1, . . . e_1 und e'_1, . . . a'_1 in entgegengesetzter Richtung durchlaufend, um durch den zwischen e_1 und a'_1 gelegenen Knotenpunkt zur Platte a' zu gelangen und durch den Schlittenkörper über *r*, die sechs Elektromagnete, und r' mit dem negativen Sender den Stromkreis zu schlieſsen.

Die fünf gleichmagnetischen Elektromagnete der Gruppe a_1, . . . e_1 sind nun gegen die

[1]) Gleichwohl dürfte Schäffler auf die Verwendung des Treibgewichtes auch an einem neu zu erbauenden Telegraphen nicht verzichten, da der nicht unbedeutende Verbrauch an Batterien die praktische Verwendbarkeit seines Telegraphen aus ökonomischen Rücksichten in Frage stellen würde, wenn der Motor ausschliefslich als treibende Kraft verwendet werden sollte.

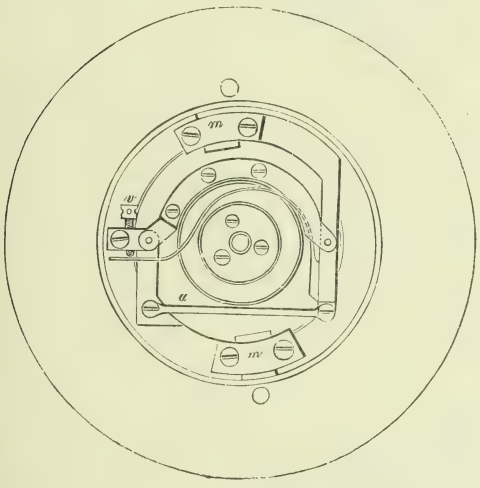
fünf gleichmagnetischen der Gruppe $a'_1, \ldots e'_1$ entgegengesetzt polarisirt.

Diese Gruppen ändern sich jedoch mit dem Vorschreiten des Schlittenarmes, so zwar, dafs der erste Elektromagnet der einen Gruppe zum letzten der anderen Gruppe wird, wie dies zu ersehen ist, wenn man sich die Schleifkontakte auf b und b' gestellt denkt.

Die beiden Gruppen werden jetzt durch die Elektromagnete $b_1, \ldots a'_1$ und $b'_1, \ldots a_1$ gebildet.

Wenn wir uns vergegenwärtigen, dafs beispielsweise der nordmagnetischen Gruppe $b_1, \ldots a'_1$ die südmagnetische der drei an der Permutationsaxe sitzenden Elektromagnete und der südmagnetischen Gruppe $b'_1, \ldots a_1$ drei den Bogen von 180° ausfüllende nordmagnetische Elektromagnete entgegenstehen, so wird auf die zwei drehbaren Gruppen im Augenblicke, als der vorschreitende Schlitten die

Fig. 13.



Gruppen der fixen Elektromagnete verschiebt, die abstofsende Wirkung in b_1 und b'_1 auf die benachbarten, nun gleichpolaren, magnetischen Punkte der drehbaren Gruppen ausgeübt, aber auch gleichzeitig die anziehende Wirkung auf die benachbarten, durch die Verschiebung von a_1 auf b_1 bezw. a'_1 auf b'_1 ungleichpolar gewordenen Punkte, wodurch die Permutationsaxe und das Triebwerk der Druckapparate in Bewegung gesetzt und erhalten wird.

Die hierdurch erzielte Uebereinstimmung mit dem Vertheilerschlitten erleidet im Augenblicke des Druckens, welches sich in jedem Schlittenumlaufe in einem Empfänger nur einmal vollzieht, eine durch Verzögerung der Permutationsaxe entstehende Störung, welche nach Entfernung des Hindernisses (Abfall des Druckdaumens) durch die aus dem ungehinderten Fortschreiten des Schlittenarmes entspringende Vermehrung der auf einander wirkenden, vorstofsenden und anziehenden magnetischen Punkte wieder gut gemacht wird.

Den hieraus erfolgenden Schwankungen ist der Raum eines Viertelkreises zugewiesen, d. h. die Permutationsaxe darf von dem synchronen Gange mit dem Vertheilerschlitten um 45° nach beiden Richtungen abweichen.[1])

Die Fig. 13 giebt eine Ansicht der mechanischen Bremsvorrichtung in halber Naturgröfse. Das Schwungrad S_3 in Fig. 8 fällt weg, ebenso auch sämmtliche Bremselektromagnete Q; die Ueberkleidung des entfernten Schwungrades wird zum Bremsringe. Diese ehemalige Schwungradaxe trägt eine Scheibe, aus welcher zwei Lagerbügel hervortreten, zwischen welchen eine mit Korkreibklötzchen ausgestattete, mittels des Armes a zusammenhängende, träge Masse m, m drehbar sitzt, welche durch die Fliehkraft gegen die Wandung des Bremsringes o, o geworfen wird.

Ein kräftiger, mittels der Schraube v regulirbarer, an dem rechtsliegenden Bremsflügel festgemachter, federnder Stahlarm giebt das Mittel an die Hand, die Bewegung des zweiten Laufwerkes mit der Thätigkeit des Motors in Einklang zu bringen.

Das zweite Schwungrad S_1 in Fig. 8 bleibt als solches bestehen, und an dem Sperrhebel H ist die Einrichtung getroffen, dafs der Stromkreis der Motorbatterie unterbrochen wird, sobald das Triebwerk der Empfänger zur Ruhe gestellt wurde.

Da das zweite Laufwerk mit dem Vertheilerlaufwerk nun durch den Motor allein in Uebereinstimmung erhalten wird, so entfallen nebst dem Rade T' auch die hohlen Axen mit ihren Trieben g, g' und Büchsen U in Fig. 10.

Die Vertheilerlaufwerke der beiden korrespondirenden Stationen erhält die durch Grünwald in Paris und Schäffler in Wien verbesserte Meyer'sche Korrektion[2]) in Uebereinstimmung. Einer der beiden Vertheiler sendet in jedem Umlaufe automatisch einen Korrektionsstrom, welcher in ein eigenes Relais der Gegenstation einfällt. An dem Ankerhebel dieses Korrektionsrelais sitzt eine rechtwinklig aufsteigende Gabel mit zwei Sperrkegeln, welche von Fall zu Fall in zwei entgegengesetzt geschnittene, zwischen beiden Sperrkegeln gelagerte Sperrrädchen (s, Fig. 9) eingreifen. Ein an der Schlittenaxe sitzendes Exzenter (x, Fig. 9) hebt die Gabel in jedem Umlaufe empor, und nach dem Abfalle des Exzenters läfst die sinkende Gabel eines der Sperrrädchen nach einer bestimmten Richtung drehen.

Die Sperrrädchen drehen eine an horizontaler Axe mit ihnen vereinigte endlose Schraube,

[1]) Versuche haben erwiesen, dafs sich die Schwankungen jetzt in viel engeren Grenzen ausgleichen.

[2]) Beschrieben in Dinglers Polytechnischem Journal, Bd. 215, S. 310. Deshalb wird die Korrektion hier nur kurz in allgemeinen Umrissen besprochen.

welche in das auf die Pendelaxe einwirkende Korrektionsrad (*K*, Fig. 9) eingreift.

Durch Drehung desselben nach einer bestimmten Richtung wird ein verzögernder oder beschleunigender Stofs auf das Pendel ausgeübt.

Die Stofsrichtung hängt von dem Eintreffen des Korrektionsstromes ab.

Läuft der korrigirende Apparat zu schnell, so erfolgt der verzögernde Stofs, weil der Korrektionsstrom, welcher den Ankerhebel des Korrektionsrelais anzieht, durch einen Zahn verhindert wird, die Gabel seitlich umzulegen und den Sperrkegel an das der Beschleunigung gewidmete Sperrrädchen anzulegen.

Das Exzenter hebt die Gabel, bevor es dem später einfallenden Korrektionsstrom gelang, die Gabel umzulegen.

Läuft der korrigirende Apparat zu langsam gegen seinen Partner, dann erfolgt der beschleunigende Stofs, weil es dem Korrektionsstrome gelingt, die Gabel umzulegen und den Sperrkegel an das der Beschleunigung gewidmete Sperrrädchen zu legen.

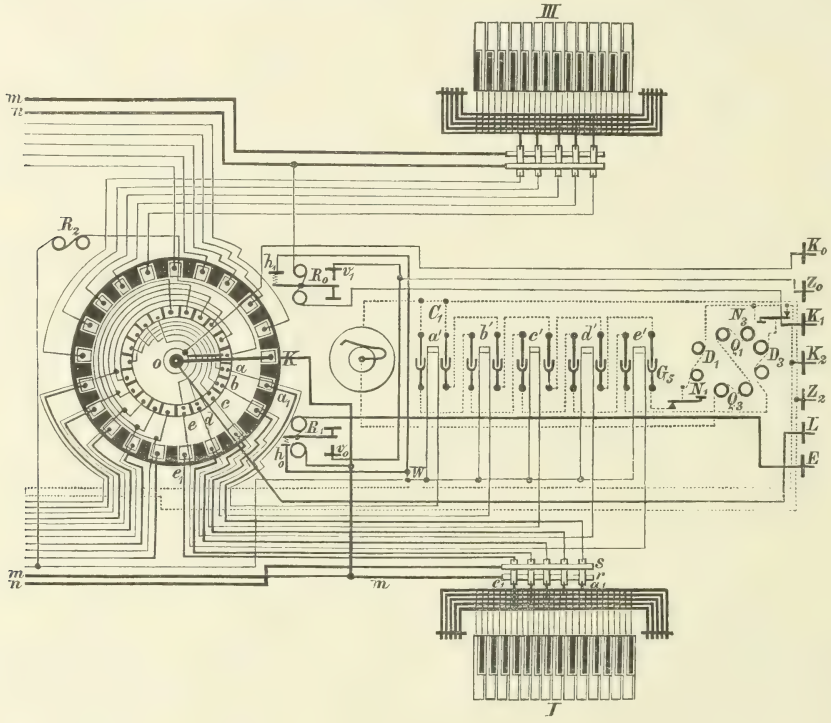
Das Exzenter hebt die Gabel, kurz nachdem der früher eingefallene Korrektionsstrom dieselbe umgelegt hat.

Normal liegt der verzögernde Sperrkegel an seinem Rädchen, und jeder Abfall des Exzenters zieht einen verzögernden Stofs nach sich, in so lange der Korrektionsstrom keinen Richtungswechsel diktirt.

Bei Regulirung der beiden Vertheilerlaufwerke ist eine gewisse Vorsicht nöthig, wenn man der Gefahr entgehen will, einige Permutationsscheiben verschoben oder einige Prismenhebel beschädigt zu sehen.

Da die Ströme bei ungleicher Geschwindigkeit der Vertheilerschlitten zu jeder Zeit in die Impulsatoren der Permutationsrelais, also auch in dem Augenblicke, als die drehenden Prismen durchgehen, einfallen und die Scheitel der drehenden und festen Prismen auf einander treffen können[1]), so ist diese Vorsicht leicht erklärlich. Um dies zu vermeiden, dürfen die Permutationsaxen während der Regulirung nicht in Bewegung sein, und das zu beschreibende Vorgehen mufs der Reihenfolge nach strenge beobachtet werden.

Fig. 14.



1. Die Vertheilertriebwerke beider Stationen werden in Bewegung gesetzt; das zweite Laufwerk bleibt geschlossen; die mechanische Korrektion wird durch Heben der Korrektionsgabel unthätig gemacht.

In dem korrigirenden Apparate fällt der Korrektionsstrom, welchen die Gegenstation sendet, als Lokalstrom in irgend einen Impulsator (z. B. *c*, *c'* in Fig. 14) ein, welcher gegen die Prismenhebel vorspringt und dieselben in die Umlegstellung bringt. Durch Zweitheilung des Korrektionsstromes können auch zwei Impulsatoren gleichzeitig angesprochen werden.

2. Der durch den Korrektionsstrom ange-

[1]) Die hieraus entstehende Verschiebung der Permutationsscheibe hat Aehnlichkeit mit dem Verschieben der Schriftzylinder an den Meyer'schen Telegraphen. In beiden Fällen erscheinen unverständliche Wortbildungen und die Arbeit an diesem Empfänger mufs eingestellt werden.

sprochene Impulsator wird mit der Hand in die Ruhelage zurückgelegt.

Fällt der Korrektionsstrom etwa zehnmal in denselben Impulsator, dann stimmen die Geschwindigkeiten beider Vertheilerschlitten überein.

3. Stimmen die Geschwindigkeiten der Vertheilerschlitten nicht überein, so wird die Uebereinstimmung mittels der Mutterschraube V in Fig. 9 herbeigeführt; diese Schraube hebt oder senkt den Arm $A\,A$, an welchem die Pendellinse hängt.

Fällt der Korrektionsstrom im nächsten Schlittenumlaufe in einen benachbarten, in der Bewegungsrichtung des Schlittens liegenden Impulsator (d, d^1, Fig. 14), dann läuft der korrigirende Apparat vor — das Pendel mufs verlängert werden —; fällt dagegen der Strom in einen der Schlittenbewegung entgegengesetzt liegenden Impulsator (b, b^1, Fig. 14), dann bleibt der korrigirende Apparat zurück und das Pendel mufs verkürzt werden, und zwar so weit, bis der Korrektionsstrom wiederholt in einem und demselben Impulsator auftritt.

4. Nach erzielter Uebereinstimmung wird die Korrektionsgabel freigelassen und der Schlitten mit dem der Gegenstation in Kongruenz auf die Platte K in Fig. 14 gebracht.

Man fafst den Arm A, A in Fig. 9, hebt denselben sachte empor und beobachtet die Drehungsrichtung des Korrektionsrades (K in Fig. 9). Dieses wurde nach Freigebung der Korrektionsgabel in jedem Schlittenumgange nach derselben bestimmten Richtung gedreht. Sobald das Korrektionsrad nach der Gegenrichtung gedreht wird, stehen beide Schlitten kongruent.

5. Zeigt die Drehungsrichtung des Korrektionsrades an, dafs der Korrektionsstrom durch die Platte K in Fig. 14 einfällt, so senkt man den emporgehobenen Arm rasch, damit die Pendellinse auf die bei der Regulirung ermittelte Stelle zurückkehre.

6. Man unterbricht durch die an beiden Seiten bei W, Fig. 14, angebrachten Gleitwechsel den Kreis des Lokalstromes.

Dies geschieht, um einfallende Anrufströme für die Impulsatoren unwirksam zu machen. Der normale Stromweg geht vom positiven Sender K_0 über den Lokalring o, die Platten $a, \ldots e$, die Impulsatoren $a^1, \ldots e^1$, den Gleitwechsel W, den Relaishebel h_0 und die Kontaktschraube v_0 bezw. h_1, v_1 zum negativen Sender Z_0.

7. Die Permutationsaxen werden von der Sperre befreit, damit der Motor die Bewegung derselben mit dem Vertheilerschlitten in Uebereinstimmung bringen könne.

Um zu erkennen, ob der Motor dieser Anforderung genügt habe, behält man das Scheibenprisma des ersten Empfängers und den Vertheilersektor des zweiten Empfängers im Auge. Geht das Scheibenprisma am fixen Prisma des Prismenhebels vorbei, während der Vertheilerschlitten den zweiten Sektor durchläuft, so hat der Motor die Bedingung erfüllt. In gleicher Weise hat man das Scheibenprisma des dritten Empfängers und den vierten Sektor des Vertheilers zu beobachten.

8. Sobald der Schlitten mit einer der Permutationsaxen übereinstimmt, wird die Lokalstromverbindung durch den zugehörigen Gleitwechsel W wieder hergestellt, und das Telegraphiren kann beginnen.

In der Gegenstation mufs der gleiche Vorgang beobachtet werden, doch entfallen daselbst die Punkte 2, 3, 4 und 5, welche nur dem regulirenden bezw. korrigirenden Apparate zukommen.

Werden die Apparate wegen augenblicklichen Mangels an Arbeitsstoff zur Ruhe gestellt, so ist in Betreff der Ingangsetzung der Permutationsaxen vor dem Arbeitsbeginne die gleiche Vorsicht zu beobachten.

Die Fig. 14 zeigt eine Hälfte des Schaltungsschema für den ersten und dritten Empfänger; die abgebrochen gezeichneten Verbindungen führen zum zweiten und vierten Empfänger.

Um auf das Ganze einen Rückblick zu werfen, folgt eine Wiederholung des Stromlaufes unter der Annahme, dafs der Buchstabe **A** im ersten Empfänger zum Abdruck kommen solle.

Zu diesem Behufe wird im Tastwerke I die erste schwarze Taste links gesenkt, welche den äufsersten und innersten Rahmen (vgl. A in Fig. 2) und damit die Kontaktstäbe a_1 und e_1 an die Stromschiene s emporhebt. Der Linienstrom durchläuft, von K_1 austretend, das Linienrelais R_0, die Drahtverbindung n, die Stromschiene s, die Kontaktstäbe a_1, e_1 und wird von den gleichbezeichneten Platten des Vertheilers durch den längeren Schlittenarm zur Leitung L befördert.

In der Gegenstation verfolgt der Strom den Weg von L zum Schlitten und verläuft über die Platten a_1 bezw. e_1 und die auf der Ruhekontaktschiene r liegenden Kontaktstäbe a_1 bezw. e_1 durch die Drahtverbindung m zum Linienrelais R_1 und zur Erde E, an welcher auch der negative Sender der Batterie K_1 liegt.

In der sprechenden Station wird der Relaishebel h_1 an v_1, in der empfangenden der Hebel h_0 an v_0 gelegt, und der Lokalstrom tritt von K_0 durch den Lokalring o und den kürzeren, isolirten Schlittentheil in die Platten a bezw. e, in die Impulsatoren a^1 bezw. e^1 und schliefst über W, h_1, v_1 bezw. h_0, v_0 den Stromkreis bei Z_0.

Die Prismenhebel der Permutationsrelais a^1 und e^1 gelangen durch das Vorschnellen der Impulsatoren in die Umlegstellung.

Während der Schlitten den nächstfolgenden Sektor des Vertheilers beschreitet, kommen die Scheibenprismen heran und senken durch Umlegung des Prismenhebels den Wechselhebel und die Kontaktgabel (vgl. Fig. 6).

Nach dem Durchgange der Prismen drängt die Speiche (s_1, Fig. 3) mittels des Rückführungsarmes (A, Fig. 3) die abgefallenen Impulsatoren in die Normallage zurück, und die Permutationsscheiben führen ihre Felder unter den Scheibenhebeln (H, Fig. 6) durch.

In dem angenommenen Falle sind jene Bedingungen, von deren Erfüllung der Kreisschluſs des Druckstromes abhängig ist, im zweiten auf die beiden Nullfelder folgenden Felde vollzogen, weil die Scheiben I und V in Fig. 6 ein volles Feld, die Scheiben II, III, IV je ein Ausschnittfeld unter die Scheibenhebel bringen.

Der Druckstrom verläuft nun von K_2 durch das Druckrelais D_1 und den Einstellhebel N_1 in die Kontaktgabel G_5, von da durch die Kontakthebel und Gabeln der übrigen Permutationsrelais, um durch den Kontakthebel C_1 mit dem negativen Sender Z_2 in Verbindung zu treten. Der durchlaufende Strom schwächt den vorhandenen Magnetismus im Druckrelais D_1, und der abfallende Ankerhebel (A_1, Fig. 8) leitet durch seine Einwirkung auf den Auslöshebel (h, Fig. 8) die am Hughes-Apparat bekannten mechanischen Folgewirkungen ein, welche den Abdruck des Buchstabens und die Verschiebung des bedruckten Papierstreifens zu Stande bringen.

Das Druckrelais D_3 des dritten Empfängers kann in demselben Augenblicke auch ansprechen, falls mit dem Tastwerke III in einer der korrespondirenden Stationen die erforderlichen Ströme abgegeben wurden.

Da die Permutationsscheiben der beiden vereinigten Empfänger um 180° zu einander verschoben sind, so geht unter den Scheibenhebeln des dritten Empfängers die der Taste **0**, Fig. 2, entsprechende Permutation durch, und es kann nur dieser Buchstabe oder das Fragezeichen gleichzeitig mit dem Buchstaben **A** des ersten Empfängers am dritten Empfänger zum Abdrucke gelangen.

In der früheren, durch die Verwendung des Motors weggefallenen Einrichtung speiste der Strom der Druckbatterie K_2 von Fall zu Fall auch die Bremsrelais Q_1 und Q_3.

Weil sowohl für die abgehenden, wie auch für die einlangenden Telegraphirströme zwei getrennte Linienrelais zur Markirung verwendet werden, so können die Stationen jeden beliebigen Sender an die Leitung legen.

Wenn wir mit Rücksicht auf die Vor- und Nachtheile einen vergleichenden Blick auf die mehrfachen Buchstabendrucker von Schäffler und Baudot[1]) werfen, so ergiebt sich, daſs Baudot durch seine einfachere Druckvorrichtung und durch seinen Kombinateur gegen Schäffler im Vortheile ist, daſs dagegen Schäfflers Telegraph durch seine Klaviatur (die ohne Einübung Jedermann zum Telegraphiren befähigt), durch die Korrektion, durch seine einfache Stromabgabe und eben so einfache Entladung, durch seinen die Permutationsaxen und Drucktriebwerke treibenden Motor, durch die Möglichkeit, zwei Empfänger zur Ruhe zu stellen, ohne die anderen zu behindern, und endlich — und das ist wohl der gröſste Vortheil — dadurch dem Telegraph Baudots[1]) überlegen ist, daſs die korrespondirenden Empfänger jederzeit ohne Vermittelung eines anderen Gebers bezw. Empfängers mit einander unmittelbar verkehren können.

J. N. Teufelhart.

[1]) Vgl. Elektrotechnische Zeitschrift 1881, Heft 1 und 2, S. 21 und 58. — Es sei an dieser Stelle berichtigt, daſs Baudot zwischen Paris-Lyon mit vier, nicht mit sechs Empfängern arbeitet.

[1]) In der älteren Form.

Die Eröffnung des Kongresses.

Am 15. September, Nachmittags 3 Uhr, versammelte sich der internationale Kongreſs der Elektriker in dem groſsen Saale (*D* des Planes auf S. 280) des Industriepalastes zu seiner ersten Gesammtsitzung. In derselben waren von den zahlreichen Mitgliedern des Kongresses[2]) ungefähr 220 anwesend. Minister Cochery, als Präsident des Kongresses, eröffnete die Sitzung mit einer Begrüſsungsrede. Darauf wurden zu den auf S. 286 schon genannten drei französischen Vizepräsidenten noch weitere drei gewählt, und zwar auf Vorschlag des Lord Crawford durch Akklamation: Prof. Helmholtz aus Berlin, Prof. W. Thomson aus Glasgow und Prof. Govi aus Neapel.

Hierauf ward das für den Kongreſs entworfene Programm (vgl. S. 327) vorgelesen und nach kurzer Verhandlung darüber angenommen.

Sodann ward beschlossen, daſs sowohl Vertreter der Presse, als fremde Gelehrte zu den folgenden Sitzungen des Kongresses Zutritt haben sollten, wenn sie dazu bei dem Bureau angemeldet würden.

Bei Namensaufruf vertheilten sich dann die Mitglieder nach eigener Wahl in die drei Sektionen (vgl. S. 327), und es ward als Zeit zu den Sektionssitzungen festgesetzt:

für die erste Sektion $9\frac{1}{2}$ Uhr Vormittags,
für die zweite Sektion 2 Uhr Nachmittags,
für die dritte Sektion 4 Uhr Nachmittags.

Die nächste Gesammtsitzung ward auf Dienstag, den 20. September, Nachmittags 2 Uhr, anberaumt, und es soll sich dieselbe hauptsächlich mit den elektrischen Einheiten beschäftigen. Ueber diesen wichtigen Gegenstand ist bereits am 16. in der ersten Sitzung der ersten Sektion verhandelt worden, in welcher Dumas zum Präsidenten, Kirchhoff und Warren de la Rue zu Vizepräsidenten der Sektion erwählt wurden. An den Verhandlungen betheiligten

[2]) Wie das auf S. 286 und 328 abgedruckte Verzeichniſs der Mitglieder des Kongresses erkennen läſst, sind die einzelnen Regierungen bei Ernennung der Mitglieder von sehr verschiedenen Gesichtspunkten ausgegangen, was die Fassung von Beschlüssen durch den Kongreſs erschweren würde, selbst wenn die Mitglieder Seitens ihrer Regierungen mit bestimmten Mandaten hätten versehen werden können.

sich W. Thomson, Wiedemann, Helmholtz u. A. Die Engländer sprachen für die Annahme der Einheiten der *British Association* mit einigen Abänderungen an denselben, während von deutscher Seite die Aufstellung eines internationalen Systems als zur Zeit noch verfrüht bezeichnet wurde. Man schritt schliefslich zur Wahl einer aus einer gröfseren Anzahl von Kongrefsmitgliedern bestehenden Kommission zur weiteren Vorberathung der Frage.

Entwurf des Programmes für den Kongrefs.

Für die Sitzungen des internationalen Kongresses der Elektriker ist von der durch die französischen Mitglieder in der Sitzung vom 1. August 1881 ernannten Kommission (S. 287) das nachfolgende Programm entworfen worden. Zugleich werden die Herren Mitglieder des Kongresses dringend gebeten, in möglichst kurzer Zeit die Gegenstände bekannt zu geben, über welche sie das Wort zu ergreifen gedenken.

Der Kongrefs wird in drei Sektionen getheilt sein. Diese Sektionen werden umfassen:

die erste die Physiker, Chemiker, Physiologen und im Allgemeinen diejenigen Männer, welche die theoretische Seite der Elektrizitätslehre studiren;

die zweite Sektion die Telegraphen- und Eisenbahn-Ingenieure;

die dritte Sektion jene Elektriker und Ingenieure, welche sich mit anderen Anwendungen der Elektrizität für bürgerliche und Militairzwecke beschäftigen.

Die Mitglieder des Kongresses können sich bei mehreren Sektionen einschreiben. Die Sitzungen der Sektionen werden zu verschiedenen Stunden stattfinden, um allen Mitgliedern die Theilnahme daran zu ermöglichen.

Die Sitzungen des Kongresses theilen sich

1. in allgemeine Sitzungen, welche der Erörterung von Fragen gewidmet sind, die ein internationales Uebereinkommen erfordern, welches einen Beschlufs des Kongresses begründet,
2. in Sektionssitzungen, die der Auseinandersetzung und Erörterung von Spezialfragen gewidmet sind und welche die vortheilhafte Gelegenheit zum Austausch von Anschauungen und Mittheilungen gewähren,
3. in öffentliche Sitzungen in Form von Vorträgen, in welchen durch Mitglieder des Kongresses, welche diese Aufgabe übernehmen wollen, einige der Fragen besprochen werden, die gegenwärtig die Aufmerksamkeit auf sich ziehen.

Erster Theil.

Gesammtsitzungen.

Allgemeine, dem Kongrefs vorgelegte Fragen.

I. Elektrische Einheiten.

Erörterung der Mafsregeln zur Herbeiführung der allgemeinen Annahme eines internationalen Systems von elektrischen Einheiten.

1. Nothwendigkeit des Einvernehmens über die allgemeine Annahme eines internationalen Systems der elektrischen Mafse.
2. Wahl des anzunehmenden Systems von Einheiten und der denselben beizulegenden Namen.
3. Mafsnahmen zur Herstellung, Erhaltung und Wiederherstellung der internationalen Originalmafse (Etalons).
4. Empfiehlt es sich nicht, zu diesem Zwecke eine internationale Kommission zu bilden?
5. Könnte man nicht die Einrichtung dieser Kommission mit jener des internationalen Büreaus für Mafs und Gewicht in Zusammenhang bringen?

II. Internationale Telegraphie.

Mafsnahmen zur Erleichterung des Dienstes auf den internationalen Telegraphenlinien.

1. Mittel, um die Anwendung derselben Bezeichnungen und derselben Einheiten bei Bestimmung der Elemente zu sichern, welche auf den Betrieb der internationalen Linien Einfluss nehmen.
2. Wäre es nicht möglich, ein internationales Studium der Erdströme einzurichten?
3. Uebereinkunft zur Ordnung der Bestimmungen, betreffend die Legung von unterseeischen Kabeln im Falle der Nebeneinanderlegung oder Kreuzung.
4. Uebereinkunft, betreffend die zuzulassenden Unterscheidungssignale und Schifffahrtsregeln für die bei Legung oder Aufhebung der unterseeischen Kabel angewendeten Schiffe.

III. Verschiedene Anwendungen der Elektrizität.

Mafsnahmen zur Erleichterung des internationalen wissenschaftlichen Verkehrs, betreffend Specialanwendungen der Elektrizität [1]).

1. Elektrisches Licht. Mafsnahmen zur Erleichterung der Vergleichung der Lichtintensitäten.
2. Elektrophysiologie. Mafsnahmen zur Erleichterung der Vergleichung der elektro-therapeutischen Wirkungen.
3. Blitzableiter. Mafsnahmen zur Sicherung der Einigung in Bezug auf vergleichende statistische Mittheilungen über die Wirksamkeit der verschiedenen gebräuchlichen Systeme der Blitzableiter.

[1]) Die Lösung dieser Spezialfragen wird vorbereitet werden durch die Verhandlungen in den Sektionen.

Zweiter Theil.

Sektionssitzungen.

Fragen, welche zu einem nützlichen Austausch der Gedanken Anlafs geben können.

Erste Sektion.

Theorie. — Quellen der Elektrizität. — Blitzableiter. — Elektrophysiologie.

1. Fragen in Bezug auf die Theorie der Elektrizität.
2. Fragen, betreffend die Messung der kontinuirlichen Ströme oder Wechselströme von grofser Stärke.
3. Fragen, betreffend die Physik der Erde. Atmosphärische Elektrizität und Erdmagnetismus.
4. Blitzableiter. — Erörterung der besten Grundsätze zur Aufstellung der Blitzableiter. Wäre es möglich, sich über die Grundlage einer internationalen vergleichenden Statistik über die verschiedenen gebräuchlichen Systeme der Blitzableiter zu einigen?
5. Fragen der Elektrophysiologie. Nothwendigkeit, in wissenschaftlicher Weise die in der Therapie angewandten Ströme zu definiren und auf die elektrischen Einheiten zurückzuführen. [1])

   Die besten Untersuchungsmittel der thierischen Elektrizität.
6. Von den Mitgliedern aufgeworfene Fragen.

Zweite Sektion.

Uebertragung von Zeichen und Worten durch die Elektrizität, Telegraphie, Telephon, Eisenbahnen.

1. Fragen in Bezug auf Telegraphie:

   Vergleichung der Anwendung der Ketten und Telegraphenapparate.

   Ueber die beste Art der Herstellung von Telegraphenlinien, der oberirdischen, der unterirdischen und unterseeischen Leitungen in Bezug auf die Leitung und Isolirung.

   Vor- und Nachtheile der Anwendung des Relais auf langen Linien.

   Anzunehmende Einrichtungen in Bezug auf Blitzableiter der Telegraphenlinien. Vor- und Nachtheile der Schutzdrähte.
2. Fragen, die Telephonie betreffend:

   Besondere Schwierigkeiten der Herstellung von Telephonlinien. Ursachen der Störungen.
3. Fragen, die Eisenbahnen betreffend:

   Anwendung der Elektrizität zur Sicherung des Betriebes der Eisenbahnen.

   Vergleichung der automatischen und gemischten Signale.
4. Von den Mitgliedern aufgeworfene Fragen.

[1]) Dies ist von Herrn Christiani bereits versucht worden. Anmerkung des Uebersetzers.

Dritte Sektion.

Industrielle Anwendungen der Elektrizität.

1. Fragen, betreffend die elektrische Beleuchtung:

   Messung der Lichtintensität. Vergleichung der photometrischen Methoden. Kann trotz des Fehlens einer absoluten Lichtintensitätseinheit irgend ein internationaler Mafsstab angegeben werden? Giebt es einfache Regeln für photometrische Bestimmungen.

   Vergleichung der Maschinen mit kontinuirlichen und Wechselströmen?

   Besondere Verhältnisse der elektrischen Beleuchtung der Städte, Werkstätten, Bergwerke, Wohnungen, Leuchtthürme, Schiffe u. s. w.
2. Fragen, betreffend die Kraftübertragung durch Elektrizität.

   Anwendung der Elektrizität zur Kraftübertragung in die Ferne, bekannte Thatsachen und Ergebnisse, zu überwindende Schwierigkeiten. Benutzung der Naturkräfte mit Hülfe der Elektrizität.

   Verschiedene Anwendungen.
3. Industrielle Vertheilung der Elektrizität.
4. Elektrische Uhren und Chronographen, Registrirapparate und Präzisionsinstrumente. Anwendung auf die Geodäsie.
5. Elektrometallurgie und chemische Anwendungen der Elektrizität.
6. Von den Mitgliedern aufgeworfene Fragen.

Dritter Theil.

Oeffentliche Vorträge.

Vorläufiges Programm.

Unter den Themen, welche in öffentlichen Vorträgen behandelt werden sollen, bezeichnet die Kommission insbesondere folgende:

1. die elektrischen Mafse;
2. die elektrische Beleuchtung;
3. die Kraftübertragung durch Elektrizität;
4. die Telephonie und ihre Anwendungen;
5. die atmosphärische Elekrizität. Blitzableiter;
6. den Erdmagnetismus.

Paris, 17. August 1881.

Mitglieder des Kongresses.

Das amtliche Verzeichnifs der Kongrefsmitglieder führt in alphabetischer Folge folgende Namen auf.

Deutschland:

Zu den auf S. 287 genannten Herren (mit Ausnahme von Dr. Weber und Dr. Töpler) noch

1. Geheimer Rath Dr. Clausius in Bonn,
2. von Gentzkow, Militairattaché in Paris.

Argentinischer Bund:

1. Der Gesandte,
2. Oberst L. V. Mansilla, Militairattaché.

Oesterreich:

1. Der Gesandte,
2. Dr. Mach, Professor an der Universität zu Prag,
3. Dr. Militzer.

Ungarn:

Baron L. Eötvös.

Belgien:

1. Der Gesandte,
2. J. Banneux, Ober-Ingenieur der Staatstelegraphen in Brüssel,
3. A. Barlet, Ober-Ingenieur der Staatsbahnen in Brüssel,
4. A. Bastings, Dr. med. in Brüssel,
5. E. Bede, Ingenieur in Brüssel,
6. A. Belpaire, Administrator der Staatsbahnen in Brüssel,
7. H. Bergé, Professor der Chemie an der *Université libre* in Brüssel,
8. F. Delarge, Direktor der Staatstelegraphen in Brüssel,
9. A. Flamache, Ingenieur der Staatsbahnen, Professor an der *École du génie civil* in Gent,
10. F. Fourcault, *administrateur de la compagnie des bronzes* in Brüssel,
11. E. Gérard, Ingenieur der Staatstelegraphen in Brüssel,
12. P. Gilbert, Professor an der Universität in Löwen,
13. Fräulein A. Glösener in Lüttich,
14. L. Gody, Artilleriekapitain, Professor der Physik und Chemie an der Kriegsschule zu Brüssel,
15. Z. Gramme in Paris,
16. J. Jaspar, Konstrukteur in Lüttich,
17. Th. Jouret, Professor der angewandten Chemie an der Militairschule in Brüssel,
18. P. le Boulengé, Oberstlieutenant der Artillerie in Lüttich,
19. Ch. Malevé, Geniekapitain, Kommandant der Feldtelegraphen-Kompagnie in Brüssel.
20. H. Maus, Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften, General-Direktor der Verwaltung der Brücken, Chausseen und Bergwerke in Brüssel,
21. G. Montefiore-Levi, Civil-Ingenieur in Brüssel,
22. C. Montigny, Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften in Brüssel,
23. A. Neujean, Chemiker in Lüttich,
24. L. Pérard, Professor an der Universität in Lüttich,
25. Ed. Rau, Civil-Ingenieur in Brüssel,
26. L. Rommelaere, Chemiker in Brüssel,
27. C. Rousseau, Professor an der *Université libre* und der Militairschule in Brüssel,
28. L. Somzée, Berg-Ingenieur in Brüssel,
29. H. Valérius, Professor an der Universität in Gent,
30. P. van den Kerchove, Senator in Gent,
31. F. van Rysselberghe, Meteorologist am Königl. Observatorium in Brüssel,
32. H. Witmeur, Ingenieur der Verwaltung der Brücken, Chausseen und Bergwerke in Brüssel.

Brasilien:

1. Der Gesandte,
2. Jamin, Mitglied des *Institut de France* in Paris.

Vereinigte Staaten von Columbia:

1. Der Gesandte,
2. José Triana, Naturforscher, General-Konsul von Columbien in Paris.

Costa Rica:

1. Manuel de Peralta, aufserordentlicher Gesandter und bevollmächtigter Minister der Republik von Costa Rica in Paris,
2. Augusto Gonzales de Linares,
3. Léon Somzrée.

Dänemark:

1. Der Gesandte,
2. Jahncke, Kapitain, Abtheilungschef im Seeminenkorps.
3. V. Lorentzen, Ingenieur der Staatstelegraphen in Kopenhagen,
4. Lund, Kapitain, Abtheilungschef im Seeminenkorps.

Spanien:

1. Der Gesandte,
2. Enrique Arantave, General-Inspektor der Telegraphen, auf der Insel Cuba,
3. Andres Camerma y Battala, Inspektor der Marine-Ingenieure,
4. Carlos Orduna y Munoz, Telegraphen-Direktor,
5. Joaquin Togores y Fabregas, Inspektor der Marine-Ingenieure,
6. Pedro Bofill, Telegraphen-Beamter.
7. Daniel de Cortazar, Berg-Ingenieur,
8. Amalio Gil y Maestre, Berg-Ingenieur,
9. José Morer, dirigirender Ingenieur des Kanals Isabella II. in Madrid,
10. Carlos Pedroso, Lizentiat der Fakultät der Wissenschaften,
11. Pedro Perez de la Sala, Professor der Ingenieurwissenschaften an der Schule für Brücken- und Strafsenbau,
12. Luis Simarro, Dr. med.

Vereinigte Staaten von Nord-Amerika:

1. Der Gesandte,
2. G. F. Barker, Professor an der Universität von Pensylvanien,
3. D. P. Heap, Kapitain im Geniekorps,
4. Dr. Cornelius Herz, Elektriker,
5. T. C. Mac Lean, Marinelieutenant,
6. Henry A. Rowland, Professor an der Universität Johns Hopkins in Baltimore.

Vereinigte Staaten von Mexiko:

1. Der Gesandte,
2. Alberto Cardenas,
3. Francisco Diaz Covarrubias, Ingenieur-geograph.

Vereinigte Staaten von Venezuela:

1. Der Gesandte,
2. Gerardo M. Borges, General-Direktor der Telegraphen von Venezuela.

Frankreich:

Aufser den S. 286 und 287 aufgeführten Herren sind noch die folgenden zu Mitgliedern des Kongresses ernannt:

64. Bressonnet, Divisionsgeneral, Präsident des Festungskomités,
65. Jourdan, Kommandant des Geniekorps,
66. Penel, Kommandant des Generalstabes, Berichterstatter der Kommission für Militair-telegraphie.

Grofsbritannien und Irland:

1. Der Gesandte,
2. C. B. Abel, Professor der Chemie am Königl. Arsenal in Woolwich,
3. W. Grylls Adams, Professor in London,
4. R. W. Anstruther, Lieutenant,
5. W. E. Ayrton, Professor,
6. W. F. Barrett, Professor am Königl. Kollegium für Wissenschaften in Dublin,
7. Charles Bright,
8. Chrystal, Professor an der Universität zu Edinburg,
9. Latimer Clark, Civil-Ingenieur in London,
10. R. B. Clifton, Prof. der Universität zu Oxford,
11. Earl of Crawford and Balcarres, General-Kommissar der Ausstellung,
12. W. Crookes in London,
13. Dr. Warren de la Rue in London,
14. J. Dewar, Professor an der *Royal Institution* in London,
15. J. D. Everett, Professor in Belfast,
16. G. Fitzgerald, Professor am *Trinity College* in Dublin,
17. G. Carey Foster, Professor am *University College* in London,
18. Dr. J. H. Gladstone in London,
19. J. E. K. Gordon,
20. E. Graves, Ober-Ingenieur der Telegraphenverwaltung in London,
21. Dr. John Hopkinson in London,
22. D. E. Hughes, Professor,
23. Fleeming Jenkin, Professor an der Universität zu Edinburg,
24. J. F. Moulton in London,
25. W. H. Preece, Chef-Elektriker der Telegraphenverwaltung in London,
26. Lord Rayleigh, Professor der Physik an der Universität Cambridge,
27. Dr. C. W. Siemens in London,
28. Smith, Professor an der Universität Oxford,
29. Willoughby Smith in London,
30. C. E. Spagnoletti in London,
31. W. Spottiswoode.
32. A. Stroh,
33. P. G. Tait, Professor in Edinburg,
34. Sir William Thomson, Professor der Universität in Glasgow,
35. J. Tyndall, Professor der *Royal Institution* in London,
36. Cromwell Varley in London,
37. C. V. Walker in Reigate,
38. C. Webber, Oberstlieutenant, Ausstellungs-Kommissar.

Griechenland:

1. Der Gesandte,
2. Timoléon Argyropoulo, Professor der Physik an der Militairschule zu Athen,
3. Protopappadaky.

Guatemala:

Crisanto Medina, Minister der Republik von Guatemala in Paris.

Italien:

1. Der Gesandte,
2. Galileo Ferraris, Professor der Physik am Königl. Museum für Industrie in Turin,
3. Gilbert Govi, Professor der Physik an der Universität Neapel,
4. Valentin Piccoli, Ingenieur,
5. François Rosetti, Professor der Physik an der Universität zu Padua.

Japan:

1. Der Gesandte,
2. Henri Becquerel, *Ingénieur des ponts et des chaussées.*

Luxemburg:

1. Der Gesandte,
2. Willière, Ingenieur, Direktor der Prinz-Heinrich-Eisenbahn in Luxemburg.

Nicaragua:

1. Der Gesandte,
2. Arthur Petitdidier, General-Konsul von Nicaragua in Paris.

Norwegen:

1. Der Gesandte,
2. O. J. Broch, Professor der Universität Christiania,
3. J. U. F. Bugge, Inspektor der norwegischen Telegraphen,
4. B. J. R. Koren, Kapitain der Königl. Marine, Chef des Torpedowesens.

Niederlande:

1. Der Gesandte,
2. Dr. Johannes Bosscha, Direktor der polytechnischen Schule in Delft,
3. J. M. Collette, techn. Chef der Telegraphen,
4. J. J. van Kerkwijk, Mitglied der Generalstaaten im Haag.

Portugal:

1. Der Gesandte,
2. d'Andrade Corvo, Staatsminister,
3. Guillermino Augusto de Barros, General-Direktor der Posten, Telegraphen und Leuchtthürme von Portugal,
4. Dr. Antonio dos Santos Viegas, Professor der Universität Coïmbra.

Rufsland:

1. Der Gesandte,
2. Avenarius, Staatsrath, Professor der Kaiserl. Universität Kiew,
3. Borgmann, Professor der Physik,
4. Michael Dechevow, Staatsrath, Chemiker und Berg-Ingenieur in St. Petersburg,
5. Nicolas Egoroff, Professor der Physik an der Kaiserl. Universität Warschau,
6. Dmitry Latchinoff, Professor der Physik, Ausstellungs-Kommissar.
7. Lenz, Wirkl. Staatsrath, Professor am technologischen Institut zu St. Petersburg,
8. Wladimir Lermontow, Delegirter der physikalischen Gesellschaft von Rufsland,
9. Likhatcheff, Vice-Admiral, Marine-Attaché bei der russischen Gesandtschaft in Paris,
10. Th. Okschewsky, Ingenieur in St. Petersburg,
11. Radiwanowski, Geniehauptmann,
12. Alexander Stoletow, Professor der Physik an der Kaiserl. Universität Moskau, Wirkl. Staatsrath,
13. Wladimir Tchikoleff, Direktor der elektrischen Beleuchtung im Artillerie-Departement in St. Petersburg,
14. Walberg, Generalmajor des Geniekorps,
15. M. de Routkowsky.
16. Slouginoff, Professor der Physik.

Salvador:

1. Der Gesandte,
2. Gustav Tresca, Konservator der Sammlungen des *Conservatoire des arts et métiers*.

Schweden:

1. Der Gesandte,
2. G. R. Dahlander, Professor der Physik an der höheren polytechnischen Schule in Stockholm,
3. D. Nordlander, General-Telegraphendirektor,
4. C. A. Nyström, Chef des technischen Bureaus der schwedischen Telegraphen,
5. T. R. Thalen, Professor der Physik an der Universität Upsala.

Schweiz:

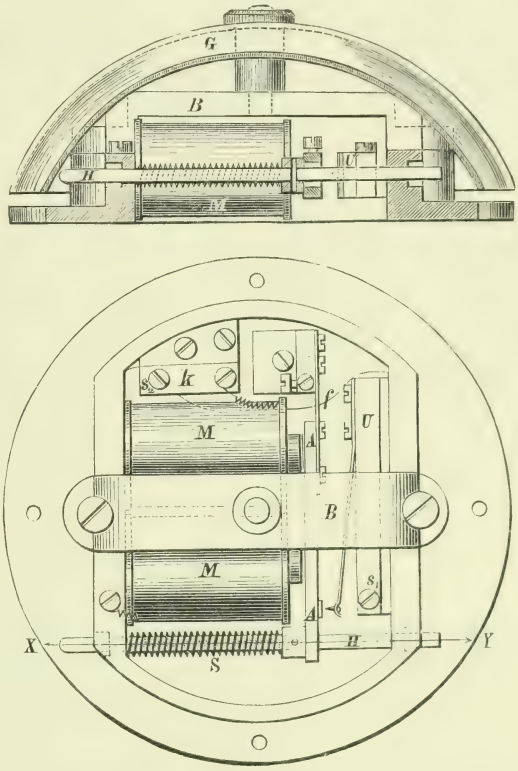
1. Der Gesandte,
2. Hagenbach, Professor in Basel,
3. Th. Rothen, Adjunkt der Direktion der Telegraphen in Bern.
4. Wartmann, Professor in Genf,
5. F. Weber, Professor der polytechnischen Schule in Zürich.

ABHANDLUNGEN.

Dosenwecker von Gurlt.

Der Dosenwecker von W. Gurlt ist hier in der Oberansicht mit abgehobener Glocke und in einem Durchschnitte nach X-Y in der natürlichen Gröfse dargestellt. Derselbe wurde zu dem Zwecke konstruirt, um in einem gegebenen Raume einen Wecker mit möglichst grofser Glocke und geschütztem Mechanismus unterzubringen.

Der Elektromagnet M nebst dem an der Feder f befestigten Anker A und Unterbrechungs-Vorrichtung U mit der zur Fortleitung bestimmten Klemmschraube s_1 und die Klemme k mit der zur zweiten Leitung vorhandenen Schraube s_2



ist im Innern der Dose untergebracht und durch die auf der Brücke B befestigte Glocke G geschützt und verdeckt.

Der stabförmige Klöppel H ist in den Wandungen der metallenen Dose geführt und wird durch den angezogenen Anker, welcher gabelförmig den Klöppel umschliefst, gegen die Glocke geschleudert, und gleich darauf nach eingetretener Unterbrechung durch die Spiralfeder S von der Glocke G entfernt.

In Folge der sehr rasch auf einander folgenden Unterbrechungen läfst sich der beschriebene Dosenwecker in gewissen Fällen sehr gut zum Hören der Morseschrift verwerthen, wobei die Länge und Kürze der Zeichen deutlich zu vernehmen ist.

Radkontakt für ein elektrisches Vorsignal.

Von A. SCHELL, Inspektor bei der General-Direktion der grofsherzoglich badischen Staatsbahnen.

Die Einrichtungen für zentrale Weichen- und Signalstellung haben für den Eisenbahndienst eine solche Bedeutung gewonnen, dafs es zweifellos gerechtfertigt erscheinen wird, auch in dieser Zeitschrift elektrische Einrichtungen zu besprechen, die zu dem Betriebe der ersteren erforderlich sind. Die Vortheile der zentralen Weichen- und Signalstellung, welche im Allgemeinen in der Erhöhung der Sicherheit und Vereinfachung des Eisenbahn-Betriebsdienstes und der hieraus sich ergebenden Ersparnisse bestehen, sind so erheblich, dafs nicht nur die Anordnungen für derartige Anlagen auf das Vollkommenste getroffen, sondern weitere Vervollkommnungen der bestehenden Systeme emsig angestrebt werden sollten. Es bedarf kaum der Erwähnung, dafs das Gesagte nicht nur auf den mechanischen, sondern auch auf den elektrischen Theil dieser Einrichtungen Bezug hat.

In letzterer Beziehung ist sehr Anerkennenswerthes bereits geleistet worden und dennoch bringt jeder neue Fall wieder eine Reihe von besonderen Fragen zur Erörterung.

Eine in der letzten Zeit auf den grofsherzoglich badischen Bahnen, und zwar auf dem Bahnhofe in Bruchsal ausgeführte zentrale Weichen- und Signalstellung gab Anlafs, eine Erweiterung der bekannten elektrischen Einrichtung eintreten zu lassen. Dieselbe hat in ihrer Anwendung bis jetzt sehr gute Dienste geleistet und dürfte daher auch geeignet sein, in weiteren Kreisen bekannt zu werden.

Am nördlichen Theile des genannten Bahnhofes mündet die grofsherzoglich badische Hauptbahn, sowie die Bahn von Germersheim nach Bruchsal ein. Beide Bahnlinien sind mit allen für den Betriebsdienst nöthigen Einrichtungen versehen und an der Einmündungsstelle in den Bahnhof mit Flügelsignalen abgeschlossen.

Nach dem Fahrprogramm für den Bahnhof Bruchsal sollen Züge beider Bahnlinien gleichzeitig einfahren können, und es ist dieser Bedingung auch durch den Zentralapparat entsprochen worden. Da die Betriebsverhältnisse der beiden Linien indefs wesentlich verschieden sind, indem auf der Hauptbahn Züge jeder Art fahren, während anf der Germersheimer Bahn nur Güter- und gewöhnliche Personenzüge abgefertigt werden, so gab dieser Umstand schon Anlafs zu besonderen Erwägungen beim Entwurf der Instruktion für die Bedienung und Handhabung des Zentralapparates.

Fig. 1.

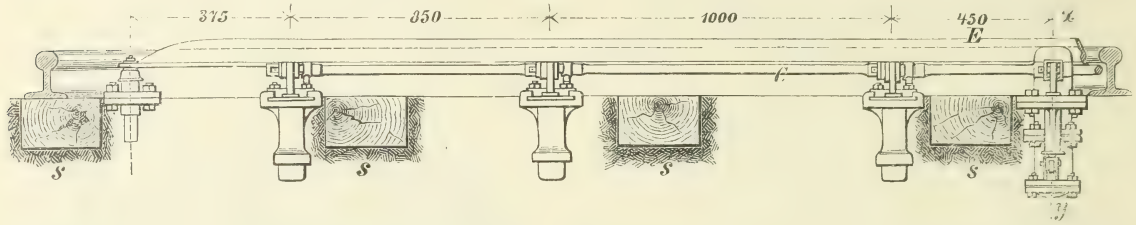
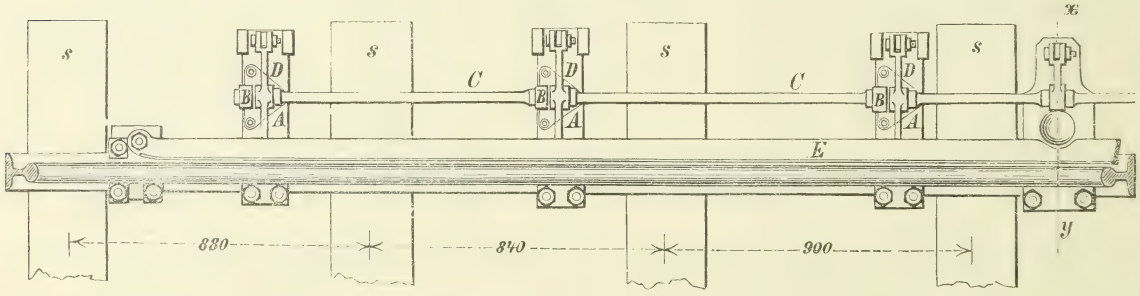


Fig. 2.



Letzterer Umstand erlangte aber noch eine erhöhte Bedeutung durch die Wahrnehmung, dafs wegen der Bäume eines zunächst der Einmündungsstelle der Bahnen in den Bahnhof gelegenen Parkes der Zentralwärter von seinem Standpunkt aus nicht zu jeder Jahreszeit die ankommenden Züge werde sehen können. Diese Thatsachen, in Verbindung mit dem weiteren Umstand gebracht, dafs bei Zugverspätungen oder gleichzeitigem Abgange zweier Züge mit verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten von den vorhergelegenen Stationen der Zentralwärter nicht ohne Weiteres erkennen werde, für welchen Zug das Fahrsignal u. s. w. zuerst zu geben sei, legten daher die Nothwendigkeit einer Einrichtung nahe, welche unter allen Umständen

die sichere Unterscheidung der Züge beider Bahnrichtungen ermögliche.

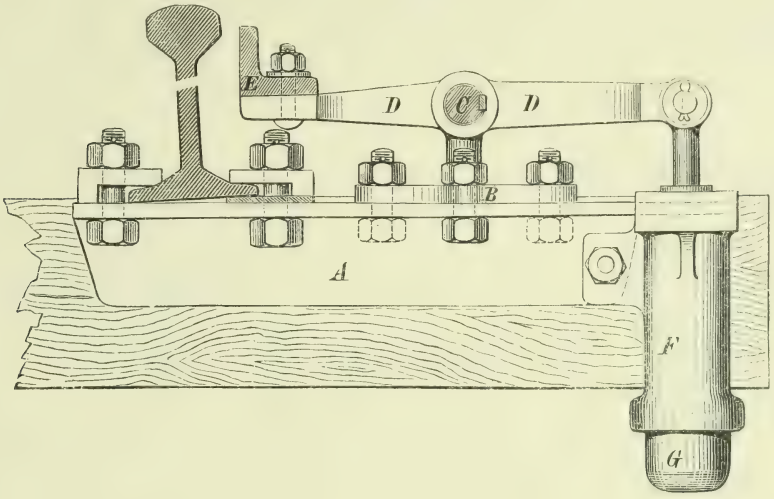
Als das geeignetste Mittel für den gegebenen Fall wurde die Einrichtung eines elektrischen Vorsignales, welches sowohl durch den Zentralwärter, als den Fahrdienstbeamten wahrgenommen werde, erkannt.

Letztere Einrichtung, welche der Hauptsache nach hier beschrieben werden soll, besteht aus einer Klingelwerkeinrichtung zwischen dem Fahrdienst-Büreau und der Zentralwärterbude, die durch einen Radkontakt, der in einer angemessenen Entfernung vor dem Abschlufs-Signalflügel liegt, in Thätigkeit gesetzt wird. Als Entfernung für den Radkontakt der Hauptbahn vor dem Flügelsignal wurde die Länge von 1 km, dagegen für den der Germersheimer Bahn eine solche von 600 m angenommen, und es sind demgemäfs die Leitungen hergestellt.

Die für den angegebenen Zweck verwendeten Klingelwerke sind von gewöhnlicher Konstruktion, dagegen wurde ein Radkontakt hierfür von mir besonders konstruirt.

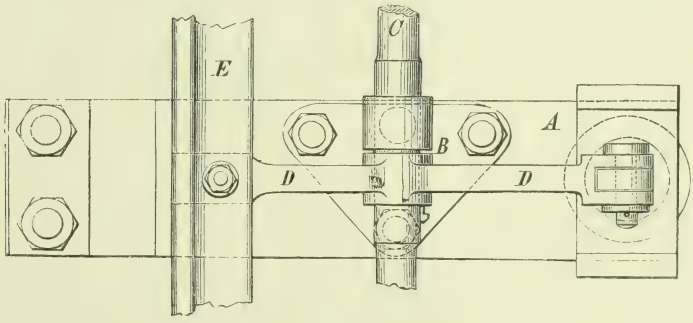
Derselbe ist in den nachfolgenden Abbildungen, Fig. 3 bis 15, in Ansicht, Grundrifs und verschiedenen Querschnitten in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Gröfse dargestellt, während durch Fig. 1 und 2 in $\frac{1}{15}$ der natürlichen Gröfse seine Lage gegen die Schienen und seine Befestigung an denselben erläutert wird; in letzteren beiden Figuren ist jedoch von der Mittellinie x-y nur die eine Hälfte des Kontaktes aufgenommen, weil derselbe, abgesehen von den ungleichen Abständen der Schwellen s, s, gegen die Linie x-y symmetrisch ist.

Fig. 3.



Der Kontakt besteht aus zwei Haupttheilen, nämlich der für die Ingangsetzung des Apparates nöthigen mechanischen und der elektrischen Einrichtung. Unter der mechanischen oder maschinellen Einrichtung ist derjenige Theil des Apparates verstanden, welcher durch die Räder der Fahrzeuge unmittelbar beeinflufst wird, während unter der elektrischen Einrichtung diejenigen Bestandtheile desselben verstanden sind, durch die der Leitungsschlufs (Kontakt) hervorgebracht wird. Die erstere Einrichtung besteht aus sechs rechtwinklig an die Fahrschiene angelaschten, schmiedeisernen Träger A von T-Eisen (Grundrifs und Seitenansicht, Fig. 1, 3, 4 und 5), welche die Lagerstühle B für eine neben und parallel dem Geleise angebrachte

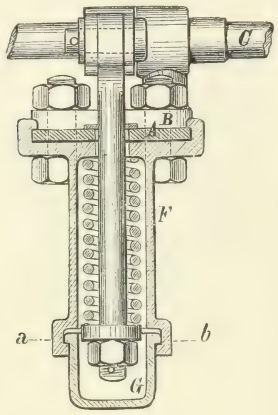
Fig. 4.



drehbare Axe *C* tragen. Auf diese Axe sind sechs zweiarmige Hebel *D* neben den Lagerstühlen *B* aufgekeilt; der eine Arm derselben ist mit einem 5,35 m langen Winkeleisen *E*, Fig. 1 und 3, als Gleitstück so verschraubt, dafs dasselbe parallel der Fahrschiene und in einer bestimmten Entfernung von dem aufsenliegenden Kopftheile derselben auf- und abwärts bewegt werden kann.

Der andere Theil des Hebels, welcher scharnierartig endet, trägt einen vertikal abwärts beweglichen Bolzen, der durch eine Spiralfeder, die in eine mit dem T-Träger verbundene Federhülse *F*, Fig. 5 und 6, eingesetzt ist, hindurchgesteckt ist.

Fig. 5.



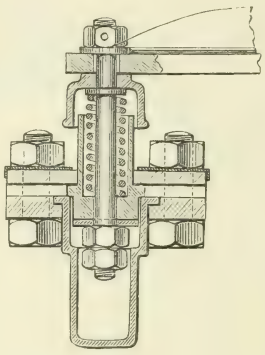
Mittels der zu dem vertikalen Bolzen gehörigen Schraubenmutter kann der Spiralfeder und hierdurch dem zweiarmigen Hebel und dem

Fig. 6.

hiermit verschraubten Winkeleisen *E* eine entsprechende Spannung gegeben werden. Die Federhülse *F* ist unten durch eine eingesetzte Kappe *G* mit Karabinerverschlufs gegen das Eindringen von Schmutz u. s. w. geschützt.

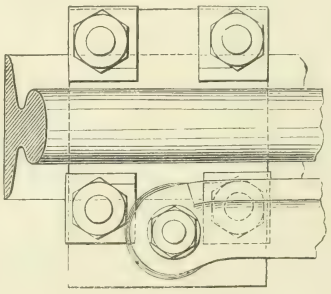
Zur Sicherung der Bewegung des langen Gleitstückes *E* und zur Erhaltung des Abstandes desselben vom Schienenkopf ist dasselbe an beiden Enden durch vertikal bewegliche und gefederte Hülsenbolzen, Fig. 7 und 8, die mit der Fahrschiene gleichfalls verlascht sind, verbunden. Da das Gleitstück wegen des Zusammenhanges mit dem drehbaren zweiarmigen Hebel eine Kreisbewegung macht, während die Hülsenbolzen nur vertikal auf- und abwärts sich bewegen können, so ist an der Befestigungsstelle des Gleitstückes mit dem Hülsenbolzen in dem einen Schenkel des ersteren eine ovale Oeffnung eingearbeitet, die dem Gleitstücke die verschiedenen Stellungen einzunehmen ermöglicht. Durch die Räder der Fahrzeuge wird das in der Ruhelage den Schienenkopf um 11,5 mm überragende Gleitstück *E* mit dem zugehörigen Arme des Traghebels niedergedrückt, wodurch der andere Hebelarm gehoben und die Spiralfeder zusammengedrückt wird. Sobald das Fahrzeug das Gleitstück verlassen hat, dehnt sich die Spiralfeder wieder aus und bringt ersteres in seine ursprüngliche Lage zurück.

Fig. 7.



Erwähnenswerth dürfte es wohl sein, dafs diejenigen Theile, welche mit der Zeit eine Veränderung erfahren könnten, justirbar eingerichtet sind.

Fig. 8.



Die Kontakteinrichtung, Fig. 9 bis 11, ist in folgender Weise gebildet. An die eine Fahrschiene *S* des Geleises ist die schmiedeiserne Platte *H* angelascht, welche als Träger für den Kontaktapparat dient. In dieselbe, und zwar zunächst dem Fufse der Fahrschiene ist ein mit zwei Flantschen versehenes, oben durch einen abgerundeten Boden geschlossenes, cylindrisches Rohrstück *J* eingesetzt und mit derselben verschraubt. Letzteres ist sowohl im Innern an dem hervorragenden Ringstück *a*, *b* als an der unteren Flantsche und der in dieselbe eingesetzten Nuthe bearbeitet. Ein beiderseits mit Flantschen versehenes Rohrstück *K*, dessen Hohlraum durch eine Zwischenwand *c* mit

becherartigem, zylindrischem Ansatzstück in zwei Theile getheilt ist, schliefst sich an ersteres an bezw. ist mit *J* verschraubt.

Von übereinstimmender Gröfse mit der Nuthe in der Flantsche des Rohrstückes *J* ist in der oberen Flantsche von *K* eine Nuthe, dagegen eine von geringeren Dimensionen in den Rand des becherartigen Ansatzstückes *c* eingesetzt. Zwischen die Flantschen der Rohrstücke *J* und *K* eingeklemmt und hiermit verschraubt bezw. in die hergestellten Nuthen eingesetzt, ist das scheibenförmige Ansatzstück *d* einer Doppelhülse. In die in dem unteren Theile der Doppelhülse einerseits und in den Rand des becherartigen Ansatzstückes andererseits eingesetzte Nuthen, ist eine im Zentrum durchbohrte Eisenscheibe *e* und Bleischeibe *f* eingelegt und hierdurch die beiden Hohlräume abgeschlossen und gedichtet.

Durch einen mit der unteren Flantsche des Rohrstückes *K* verschraubten Deckel ist ersteres abgeschlossen.

Die beiden an dem Rohrstücke *K* seitlich angegossenen zylindrischen Flantschenstücke beschaffen einen Zugang zu dem unteren Hohlraume des ersteren und dem durch Einlage einer Eisen- und Bleischeibe abgeschlossenen oberen Hohlraume des becherartigen Ansatzstückes.

In die Doppelhülse *d* ist ein durchbohrter Bolzen *g*, der durch eine auf dem Boden des oberen Hülsentheiles aufsitzende, den Bolzenkopf untergreifende und somit ersteren tragende Spiralfeder *h* gestützt wird, eingesetzt.

Die dem Bolzen zugehörige Mutter *i*, welche zur Erhaltung der Lage der ersteren, sowie zur Regulirung der Spiralfeder dient, lehnt sich gegen den Boden des unteren Hülsentheiles.

Der Kopf des Bolzens trägt eine gleichfalls im Zentrum durchbohrte Kautschukscheibe *m*, auf die ein birnenförmig geformter, durchbohrter Stahlknopf *n* aufgesetzt ist.

Beide Theile werden durch eine den Bolzenkopf, die Kautschukscheibe und den Stahlknopf umschliefsende Messinghülse *o*, in deren oberen Theil eine durchbohrte Ebonitscheibe *p* eingelegt ist und durch die der obere Theil des Stahlknopfes durchgreift, in ihrer gegenseitigen isolirten Lage erhalten. Ueber dem Stahlknopfe bezw. demselben gegenüber steht ein vertikal beweglicher, gefederter, schmiedeiserner Kugelbolzen *q*, der in dem Kolbenkörper des zylindrischen Ringstückes *a*, *b* eingesetzt bezw. gelagert ist.

Zum Zwecke der bequemen Lagerung des Kugelbolzens ist der Kolbenkörper aus zwei in einander gesteckten und mit einander verschraubten Theilen gebildet, wovon der eine *r r* als Lager und Führungsstück für den Kugelbolzen und als beweglicher Mantel für den oberen Theil der Doppelhülse bezw. des isolirten Stahlknopfes *n* dient, während der andere desselben als Kolbenring und Schutzkappe *j*, *j* für den gefederten Kugelbolzen und als Lager für eine abwärts wirkende Spiralfeder *t* verwendet ist.

Der erst bezeichnete Kolbentheil ist wieder als Doppelhülse konstruirt, deren unterer Theil

Fig. 9.

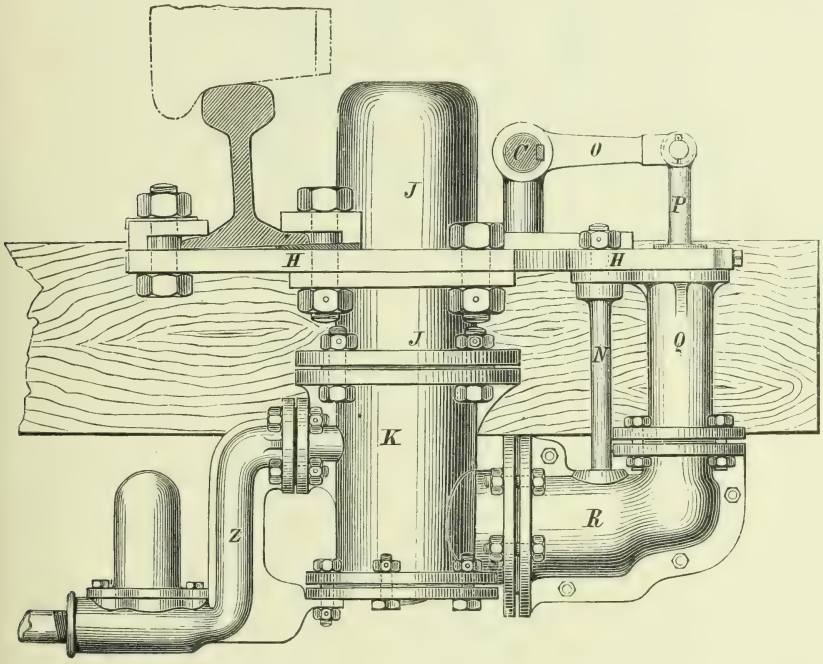
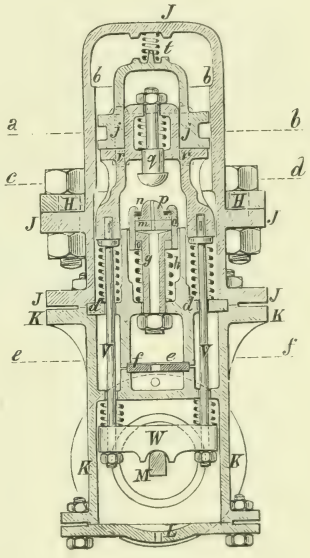


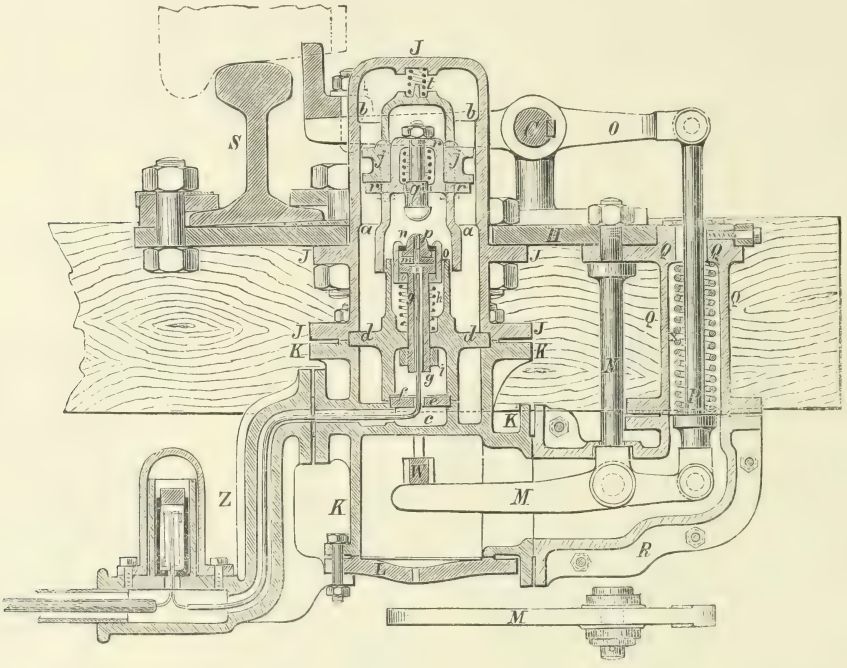
Fig. 10.



die Hülse des isolirten Stahlknopfes *n* umschliefst und deren angegossene Augen *n, n*, Fig. 10 bis 15, zur Aufnahme der zwei kleinen Führungsstangen *V, V* des Kolbenkörpers dienen. Der obere Theil der Doppelhülse dient in der durch die Zeichnung dargestellten Weise als Halter und Führungsstück für den gefederten Kugelbolzen.

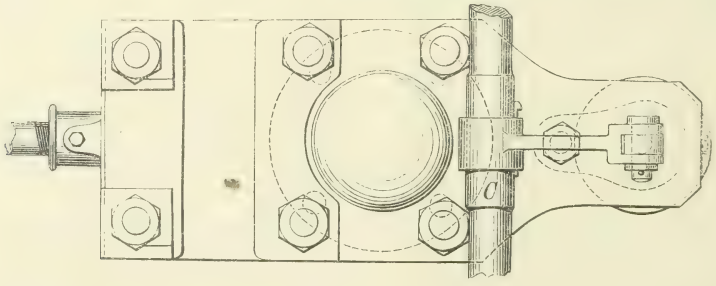
Verbunden sind die beiden kleinen Kolbenstangen durch eine mit den Enden der ersteren verschraubten Traverse *W*. Der Kolben bezw. der gefederte Kugelbolzen *q* wird in seiner Lage einerseits durch die um dieselben gesteckten, gegen das scheibenförmige Ansatzstück der Doppelhülse und den Trennungsboden des unteren Rohrstückes wirkende Spiralfeder, als

Fig. 11.



Ueber die obere Hülse des erstgenannten Kolbentheiles ist der einen zweifachen Kolbenring und die geschlossene Schutzkappe für den andererseits durch den unter die Traverse greifenden Arm eines zweiarmigen Hebels *M* erhalten, dessen Drehaxe *N* gleichfalls mit der Platte *H*

Fig. 12.



gefederten Kugelbolzen, sowie die Auflagerung für eine abwärts wirkende Spiralfeder bildende zweite Kolbentheil *j, j* gesteckt und mit ersterem verschraubt. Die kleinen Kolbenstangen *V, V* erhalten ihre Führung in der für dieselben in dem scheibenartigen Ansatzstück der Doppelhülse und in dem Trennungsboden des zylindrischen Rohrstückes *K* hergestellten Löcher.

verschraubt und der in Verbindung mit einem auf die neben und parallel dem Geleise gelagerte Axe des Gleitstückes gekeilten einarmigen Hebel *O* gebracht ist. Der unter die Traverse *W* greifende Hebel *M* wird in seiner Lage durch eine auf den Scharnierkopf der Verbindungsstange *P* beider Hebel vertikal abwärts wirkende Spiralfeder *x*, sowie durch das Gleitstück gehalten.

Die Spiralfeder x ist in eine Hülse Q eingesetzt, die einerseits mit der Grundplatte H verschraubt, andererseits mit dem zum Schutz für die Hebelvorrichtung an deren Axenhalter angehängten und mit dem am unteren Theil des Rohrstückes K angegossenen Ansatzstück aus zwei Theilen bestehenden Rohrstück R verbunden ist. Zum Zwecke der Einführung der Leitungsader in den Kontaktapparat bezw. zum Stahlknopf n ist an das seitlich am Rohrstück K angegossene Flantschenstück, welches mit dem durch die Eisen- und Bleiplatte ef abgedichteten becherartigen Hohlraum c in Verbindung steht, ein doppelt abgebogenes, mit Verstärkungsrippen versehenes Rohrstück Z angeschraubt, das in ein horizontal liegendes Rohrstück mit

Fig. 13.

Schnitt ab.

vertikaler Hülse und zugehörigem Kappenverschlufs endigt. In dieses erweiterte, horizontal liegende Rohrstück ist ein Gewinde eingeschnitten, so dafs die eiserne Röhre, worin die unterirdisch gelegte Kabelleitung zugeführt wird, hiermit verbunden, und zwar angeschraubt werden kann.

Die vertikale Hülse mit Kappenverschlufs dient zur Aufnahme der Klemmvorrichtung zur

Fig. 14.

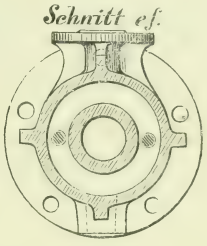
Schnitt cd.

Verbindung der Kabelader mit der in den Apparat geführten Leitungsader. Letztere Verbindungsvorrichtung ist für den vorliegenden Fall besonders konstruirt und besteht aus zwei konisch geformten Messingbolzen, deren Köpfe so durchbohrt sind, dafs der konische Theil des einen Bolzens jeweils in den Kopf des anderen eingeschoben und die dazwischen gelegten Adern zusammengeklemmt werden. Die Klemmvorrichtung ist in eine Ebonithülse gesteckt, so dafs anderweitige Berührungen mit den Leitungsadern nicht vorkommen können.

Die Wirkungsweise des Kontaktapparates ist die nun folgende: Durch die Räder der über das Gleitstück E hinrollenden Fahrzeuge wird dasselbe niedergedrückt und hierdurch die horizontale Axe C auf der die Halter D des ersteren aufgekeilt sind, gedreht. Hierdurch erfährt der auf der gleichen Axe aufgekeilte einarmige Hebel O eine Bewegung aufwärts, wodurch der hiermit in Zusammenhang stehende, unter die Traverse W der kleinen Kolbenstangen V, V greifende Hebelarm M eine Bewegung nach abwärts erfährt. Durch letztere Bewegung verliert der Kolben seine Unterstützung und sinkt somit durch sein eigenes Gewicht, wodurch der Kugelbolzen q mit dem Stahlknopf n in Berührung kommt, und da ersterer direkt mit dem Kolbenkörper, dem Metallgehäuse bezw. der Fahrschiene S in leitender Verbindung steht, so wird hierdurch der Leitungsschlufs und das Klingelsignal in der Zentralapparatbude und dem Fahrdienstbüreau hervorgebracht. Da die Länge des Gleitstückes gröfser als der Abstand der Räder der Fahrzeuge ist, so ertönt das Klingelsignal so lange, bis sämmtliche Räder eines Zuges über dasselbe hinweggerollt sind. Um das Signal in seiner Wirkung zu sichern bezw. eine Unterbrechung desselben zu verhüten, welche nothwendigerweise eintreten würde, sobald durch die mit der zulässigen Fahrge-

Fig. 15.

Schnitt ef.



schwindigkeit die Geleisstrecke befahrenden Züge den Unterbau und den an die Fahrschiene gehängten Apparat heftig erschüttern, ist in der besprochenen Konstruktion dadurch vorgesorgt, dafs die beiden Kontaktpunkte beweglich gemacht sind und mit einander auf und nieder schwingen können, ohne sich zu trennen.

Durch die gewählte Konstruktion ist aufserdem Fürsorge gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, Wasser u. s w. in den Kontaktraum in bestmöglicher Weise getroffen worden.

Der untere Theil des Apparates kann und darf in Wasser stehen, was bei der getroffenen Anordnung und bei ungünstiger Witterung stattfindet, ohne dafs dessen Thätigkeit hierdurch beeinflufst wird. Einer besonderen Erdleitung bedarf dieser Apparat nicht.

Seit acht Monaten ist der Apparat ununterbrochen auf der sehr frequenten Bahnstrecke im Betrieb, ohne dafs hieran eine nennenswerthe Störung aufgetreten wäre.

Uebersicht der wichtigeren theoretischen und praktischen Neuerungen im Gebiete der Elektrizitätslehre aus dem Jahre 1880.

Von JOSEF KAREIS, k. k. österreich. Telegraphen-Offizial in Prag.

(Fortsetzung von Seite 299.)

Was die Stromführung betrifft, die man zur Vereinfachung der Apparatkombinationen und der Konstruktion solcher Vorrichtungen sehr zweckmäfsig bewirken kann, so weist der erste Band dieser Zeitschrift eine verhältnifsmäfsig reiche Reihe neuer Schaltungen auf; dieselbe erweitert sich, wenn wir die Telephonverbindungen dazu rechnen wollten, sehr beträchtlich.

Wir nennen die vom Prof. Zetzsche vorgeschlagene Schaltung für Distanzsignale mit elektrischer Auslösung und bedingter Einlösung unter Kontrole in beiden Signalstellungen, die von R. Geringer, k. k. österr. Telegr.-Amtsvorstand (Bd. 1, S. 101) bei seinem Schachttelegraphen angewendete Stromführung, die Einschaltung von Fernsprechämtern als Zwischenämter (Bd. 1, S. 60), die von J. N. Teufelhart, k. k. österr. Telegraphen-Kontrolor vorgeschlagene Anordnung in Meyers Multiplex behufs seiner Verwendung zur Zwischenstations-Korrespondenz (Bd. 1, S. 204), den Vorschlag zur Einrichtung der Trennämter (Endstationen) in Ruhestromleitungen vom Telegraphen-Direktor Lohmeier in Koblenz (Bd. 1, S. 217).

Die Translationsschaltungen für Ruhestrom sind durch die auf Seite 344 des ersten Jahrganges angeführte von Stern vertreten. Eine ähnliche Uebertragung für Ruhestrom findet sich im österreichischen Telegraphen-Kalender für 1881 vom österr. Telegraphen-Assistenten Mecir; dieselbe veranlafst das Verbleiben des Morse-Schreibhebels in Ruhelage auf dem Apparate II durch die Wirkung des vom Relais geschlossenen Lokalstromes, wie bei der Einrichtung von Stern; es geht aber der Morse II darum nicht mit, weil Mecir die Schliefsung des Lokalstromkreises desselben an die Bedingung knüpft, dafs zur Zeit der Schreibhebel I in der Ruhelage sei. Im angenommenen Falle ist derselbe jedoch in der Schreiblage.[1])

Schaltungen für Multiplexe sind die für A. E. Granfelds Hughes-Perfektor von Teufelhart vorgeschlagene (Bd. 1, S. 266) und eine Verbindung von vier Morse zu einem Quadruplex vermittelst des phonischen Rades von La Cour (Bd. 1, S. 408), endlich die vom bayrischen Telegraphen-Beamten J. Baumann (Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, Bd. 1, S. 65) angegebene Einrichtung, bei welcher von einer Zentralstation aus mehrere gleichlautende Telegramme in Morseschrift abgegeben werden können.

Von Gegensprechschaltungen sind: die von L. Healy und F. W. Jones (Elektrotechnische Zeitschrift I. S. 119), von F. Kovacevic (I, S. 269) mittels zwei gewöhnlicher Relais, und die von Teufelhart vorgeschlagene Verbindung für mehrleistende Apparate (Multiplexapparate) [Elektrotechnische Zeitschrift I, S. 333], als neu anzuführen.

Die oberirdischen Leitungen werden in den meisten Ländern nach eigenen, dafür bestehenden Vorschriften, die auf Grund vieljähriger Erfahrung und wissenschaftlich begründeter Konstruktionsformeln erlassen sind, gebaut. Das ästhetische Moment wird bei Ausführung der Telegraphenanlagen ebenfalls mit möglichst weitgehender Berücksichtigung behandelt. Von den neuesten dem Telegraphenbau gewidmeten Schriften sind zu nennen: »Die Telegraphen-Bauordnung« im deutschen Reichsgebiet. Ferner der dem 3. Band des Zetzscheschen »Handbuch der elektrischen Telegraphie« angehörende: »Bau der Telegraphenlinien« von O. Henneberg.

Im Leitungsmateriale wurden nicht besonders hervorragende Neuerungen bekannt. Ein neuer Isolator von Blomfield (*Telegraphic Journal, VIII*, S. 332) und ein anderer von Crighton (ebendas. S. 253); ferner ein sogenannter »*wire binder*« (ebendas. S. 317), d. i. eine kleine Eisenruthe von 18 bis 20 cm Länge, welche zur Befestigung des Leitungsdrahtes am Isolator bestimmt ist, sind die nennenswerthesten Veränderungen.

Der erste Isolator ist für ein südliches Klima bestimmt, wo die Vögel durch Nester, die sie an den Telegraphenstangen bauen, Berührungen und Ableitungen hervorbringen. Der Isolator von Crighton ist ein Einführungs-Isolator von besonders sorgfältiger Konstruktion.

Der von Gilbert vorgeschlagene »*wire binder*« erleichtert das Auflegen und das Abnehmen des Leitungsdrahtes am Isolator wesentlich.

Zur Prüfung der mechanischen Festigkeit von Telegraphendrähten empfiehlt Herr Rothen, Direktionsadjunkt der schweizerischen Telegraphen (*Journal Télégraphique, IV*, S. 697) ein in seiner Verwaltung seit 13 Jahren geübtes Verfahren. Mittels einer Kurbel, welche in ein Zahnrad durch ein Schraubengewinde eingreift, wird der zu untersuchende Draht auf den Umfang zweier an den Enden einer Bank befindlichen Zylinder gewickelt. An dem einen (der Kurbel gegenüberstehenden) Zylinder befindet sich ein Hebel, längs dessen sich ein prismatisches Gewicht hin- und herschieben läfst. Am Hebel ist eine Zahlenskala eingravirt. Je nach der Dicke des Drahtes verschiebt man das Gewicht mehr oder weniger gegen die Kurbel, und dieses mufs dann dadurch, dafs man die

[1]) Nebenbei findet die Lokalbatterie eine Schliefsung in die Linie, was die Zuverlässigkeit dieser Translationsschaltung fraglich macht. Die Red.

Kurbel ein Stück umdreht, gehoben werden; dies wiederholt man so oft, bis der Draht reifst. Der Skalenpunkt giebt die Gröfse des Zuges, bei welchem das Zerreifsen eintritt, an. Der Vortheil dieses Verfahrens liegt darin, dafs man den Zug allmälig ausüben kann, während beim Einlegen der Gewichte, die man bei der gewöhnlichen Mefsart in die Wagschale legt, leicht ein die Genauigkeit der Messung beeinträchtigender Stofs ausgeübt werden kann.

Herr Rothen bespricht in einem anderen Artikel desselben Journals (IV. Band, S. 674) die Vortheile und Nachtheile der von dem zu diesem Zwecke zusammengesetzten Komité in England gewählten Drahtlehre und kommt zu dem Schlusse, dafs die von demselben mit Zugrundelegung des Gewichtes bestimmte Mafseinheit dem ins Auge gefafsten Ziele nicht entspricht.

. Der Autor entscheidet sich für die Beibehaltung der auf Grund des Metermafses zu benennenden Drahteinheit nach dem Durchmesser, dessen Dimensionen in Millimetern und Bruchtheilen desselben anzugeben seien.

Mit der Anlage der unterirdischen Telegraphenleitungen ist die k. deutsche Reichspostverwaltung im verflossenen Jahre rüstig weiter vorgegangen. Während dieser Periode hat das unterirdische Netz der deutschen Telegraphenleitungen neue Ausstrahlungen und Erweiterungen erfahren. Die Berliner unterirdischen Leitungen haben (Elektrotechnische Zeitschrift I., S. 377) durch bauliche Mafsnahmen so vortreffliche Schutz- und Reparaturmittel erhalten, dafs irgend welche Störung in kürzester Zeit behoben werden kann.

Die mit Rücksicht auf die unterirdischen Kabel vorgenommenen Untersuchungen und gesammelten Erfahrungen sind in den Aufsätzen des ersten Bandes dieser Zeitschrift, S. 93, 94, 250, 366, enthalten.

Die Höhe der Kosten beim Bau der unterirdischen Leitungen bildet ein wesentlich behinderndes Moment derartiger Unternehmungen. Jedenfalls wären Untergrundkabel, welche mit den ihnen zukommenden verkehrsichernden Eigenschaften die der Wohlfeilheit vereinigen würden, eine im höchsten Grade willkommene Errungenschaft der Telegraphentechnik. Die von dem Telegrapheningenieur D. Brooks hergestellten Kabel,[1]) welche unter dem hydrostatischen Drucke von Petroleum oder einem anderen Oele, das auf geeigneten Punkten in Behältern verwahrt wird, durch Metallröhren gezogen sind und durch die Flüssigkeit isolirt werden, könnten uns vielleicht diesem Ziele näherbringen.

Die Telephonanlagen erfordern eine so riesige Leitungsvermehrung, dafs mit oberirdischen Linien schwerlich mehr in gröfseren Städten das Auskommen wird gefunden werden; in solchen wird allgemach die Klage über die aus den massenhaften Strafsenübersetzungen entstehenden Störungen häufig genug.

Das von Herrn Dr. W. Siemens in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 23. November 1880[1]) vorgewiesene Telegraphenkabel wird wohl geeignet sein, den Bedürfnissen, welche aus den beregten Umständen entspringen, abzuhelfen.

Um die störenden Induktionserscheinungen in Kabeln, welche namentlich im Telephonbetriebe sich sehr behindernd erweisen, zu beseitigen, empfiehlt Herr Dr. Siemens, je zwei Drähte um einander zu tordiren und dieselben als Hin- und Rückleitung zu benutzen.

Für oberirdische Leitungen will Professor D. E. Hughes[2]) die Induktion durch Rollen, welche entgegengesetzt gewunden und der Länge der Linie, in welche sie eingeschaltet sind, proportionale Widerstände bilden, beseitigen.

Professor M. H. Schneebeli[3]) giebt die Beschreibung eines Kabels, welches mit dem oben erwähnten einige Aehnlichkeit sowohl in der Herstellungsweise als in der Konstruktion hat.

Ein siebenadriges Kabel bestünde demnach aus sieben um einander tordirten, von einander gut isolirten einzelnen Leitungen. Angestellte Versuche haben die an diese in der Fabrik von Berthoud, Borel et Cie. zu Cortaillod (Schweiz) verfertigten Kabel geknüpften Erwartungen vollkommen erfüllt.

Der Neuerungen in den Stromquellen wurde bereits S. 250 gedacht. Eine bedeutende Aenderung sei im Nachfolgenden in Erinnerung gebracht.

Am Ende des Jahres 1879 und zu Beginn 1880 machten gewichtige Stimmen darauf aufmerksam, wie vortheilhaft der Ersatz der hydroelektrischen Stromquellen durch Induktionsapparate für die Zwecke der Telegraphie wäre. Wir verweisen hinsichtlich dieser in Amerika bereits in Gebrauch stehenden Methode der Stromerzeugung auf die in diesen Blättern (I, S. 106) schon gemachten Angaben; die Versuche des Herrn Oberingenieur Kohlfürst, welche er mit Siemens'schen Läuteinduktoren und auch mit einer dynamoelektrischen Maschine von Gramme (Schulmodell; Intensität = 6 Bunsen-Elementen) in der Telegraphenwerkstätte der Buschtehrader Bahn anstellte, wurden von ihm in einem am 19. März 1880 gehaltenen Vortrage im Deutsch-Polytechnischen Verein zu Prag näher beschrieben und sind in der Zeitschrift dieses Vereins, den »Technischen Blättern«, XII. Jahrg., S. 106, verzeichnet. Für Feldtelegraphenapparate wäre, wie in jenem Vortrage besonders hervorgehoben wird, der

[1]) *Telegraphic Journal*, VII, S. 383, VIII, S. 198, 215, 231, 279, 361, 337.

[1]) Elektrotechn. Zeitschr., I, S. 407.
[2]) *Telegraphic Journal*, VII, S. 93.
[3]) *Journal télégraphique*, IV, S. 820.

Gebrauch der Induktionsströme statt der hydroelektrischen Batterien von gröfster Wichtigkeit und hierbei ein Triebwerk für die Induktoren anzuwenden.

L. Schwendler hat (*Journal télégraphique*, IV., S. 621) im Herbst 1879 Versuche mit dynamoelektrischen Maschinen behufs Anwendung ihrer Ströme zum Telegraphiren gemacht; er fand dieselben für diesen Zweck geeigneter, als galvanische Ströme. Von dem zur Erzeugung eines kräftigen elektrischen Lichtes nöthigen Strome genügten 0,004 zum Betriebe einer Leitung von 1350 km Länge; das Licht büfste durch diese Entnahme nichts an Intensität ein.

Franz Krizik, Telegraphenvorstand der Pilsen-Proesener Bahn (Elektrotechn. Zft., I, S. 142), schlägt vor, die Glockenwerke der österreichisch-ungarischen Eisenbahnen mit Induktionsströmen zu betreiben und will den Anker des Siemens'schen Induktors derart mit dem Laufwerke des Glockenwerkes verbinden, dafs derselbe in Drehung versetzt wird, wenn die Auslösung eintritt.

Gleichfalls belangreiche elektrotechnische Neuerungen sind in Eisenbahneinrichtungen zu verzeichnen. Das Signalwesen ist eine unerschöpfliche Fundgrube für denkende Elektriker, demgemäfs haben wir eine stattliche Reihe von Erfindungen dieses Schlages, deren Veröffentlichung im abgelaufenen Jahre geschah, anzuführen.

Wir nennen vorerst das »Zug-Deckungssignal auf Raum-Intervalle mit elektrischer Sperrung« von Hattemer & Kohlfürst (vergl. 1880, S. 309). Es ist auch dieses Signal zur Sicherung nachfahrender Züge auf solchen dichtbefahrenen Strecken bestimmt, wo die Einhaltung der Stationsdistanz sich nicht durchführen läfst, und dasselbe speziell österreichisch-ungarischen Verhältnissen angepafst.

In dieselbe Klasse der Sicherungsmittel des Eisenbahnverkehrs, soweit elektrische Einrichtungen hierzu in Anwendung treten, gehören die von Zetzsche in seiner Abhandlung (Bd. I, S. 23) beschriebenen Distanzsignale von Schönbach, Hohenegger und Bechtold, Hipp, O. Schäffler, Siemens & Halske u. s. w. In beinahe allen diesen Systemen wird durch Einwirkung des elektrischen Stromes der vorhandenen, in einem Gewichte oder einer gespannten Feder bestehenden Triebkraft Gelegenheit zur Einwirkung auf einen zweckentsprechenden Mechanismus gegeben, welcher dem Signal die beabsichtigte Stellung und zuweilen auch die Fähigkeit verleiht, akustische Zeichen zu geben. Auch war bei mancher dieser Einrichtungen die Kontrole der hier obliegenden Thätigkeit mit in den Bereich der zu lösenden Aufgabe gezogen worden.

Die von den Distanzsignalen im Allgemeinen geforderten Aufgaben lassen sich auch durch die von Professor Dr. Zetzsche [1]) getroffene Einrichtung, welche im Wesentlichen darin besteht, dafs man die sogenannte Stelllinie beständig stromerfüllt hält, und dafs das Signal selbst bei seiner der Auslösung folgenden Umstellung die Stromrichtung in dem bei diesem Vorgange thätigen Elektromagnet umkehrt, lösen. Die Anordnung läfst sich für schon vorhandene Triebwerke unter geeigneten, nicht bedeutenden Aenderungen benutzen; es läfst sich durch dieselbe eine sichtbare Kontrole für beide Signalstellungen beschaffen, ferner können hörbare Kontrolzeichen, welche von der Stellung abhängig sind, erzielt werden. Schliefslich sei erwähnt, dafs die Einrichtung von in Tunnels einfahrenden Zügen selbstthätig gestellt, fahrende Züge durch dieselbe in Stationsdistanz gehalten werden können, und dafs man auch eine Vorbahnhofstation in die Stelllinie aufzunehmen vermag.

Bei Oscar Gasetts automatischem Blocksignal der *Union Electric Signal Company* wird der Stromschlufs nicht durch einen mit der Hand herzustellenden, oft unzuverlässigen Kontakt, sondern durch den einfahrenden Zug bezw. durch die Räder und Axen des ersten Wagens bewirkt. Zu diesem Ende ist es allerdings nöthig, die zu blokirende Schienensektion von den angrenzenden und vom Boden zu isoliren. Durch die erwähnte Einrichtung und die Anordnung des Signalapparates selbst stellt sich dieser bei der Einfahrt des Zuges in die zu sichernde Strecke auf »Halt« und wird nach dem Verlassen derselben wieder auf »Freie Fahrt« gerichtet. Sowohl das Triebwerk als die elektrische Vorrichtung des Signalapparates sind für sich als im Zusammenspiel sinnreich angeordnet. Dafs und wie sich hiernach eine ganze Strecke in einzelne Blocksektionen abtheilen läfst, findet sich im ersten Band dieser Zeitschrift S. 284 ff. beschrieben.

Für die Grofsherzoglich Badischen Bahnen wählte Herr A. Schell, Inspektor der Generaldirektion derselben, eine von den anderwärts gebräuchlichen Arten der Signalstellung wesentlich abweichende. [2]) Der Signalwärter hat die Erlaubnifs zur Abgabe des Signales »Passiren« an den herannahenden Zug zuvor von dem Fahrdienstbeamten mittels des Klingelwerkes einzuholen. Bis diese ertheilt wird, hat das Vorsignal »Langsamfahren«, das eigentliche Signal auf »Halt« stehen zu bleiben. Im Wächterhause ist eine einfach und übersichtlich getroffene Anordnung, welche in Verbindung mit einer am optischen Signale getroffenen Einrichtung die Verständigung zwischen dem Weichenwächter und dem Fahrdienstzimmer vollkommen ermöglicht.

---

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 276.

[2]) Handbuch der elektrischen Telegraphie, IV. Band, S. 575. — Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 62.

In den älteren Distanzsignalen von Rommel und Klatky[1]) wurde die Kontrole über die von denselben angenommenen Stellungen mittels der Stelllinie allein gegeben, so dafs es einer zweiten Leitung zu diesem Zwecke nicht bedurfte; dieser Vortheil wurde durch Anwendung einer ziemlich verwickelten Stromführung erreicht. In den neueren Konstruktionen, welche auf sichtbare und hörbare Zeichen abzielen, haben die Erfinder dem Auslösehebel die Rolle eines Schlüssels, welcher die Linie schliefst oder öffnet, je nachdem er in der Ruhelage oder aufser derselben sich befindet, zugetheilt. Die in der Station befindliche Stellkurbel kann, je nachdem sie sichtbare und hörbare oder blos eine Art dieser Zeichen wahrnehmen zu lassen die Aufgabe hat, in drei verschiedene Stellungen gebracht werden.

Halls automatisch-elektrische Signale (vergl. I, S. 385 und 420) haben theils die Aufgabe von Blocksignalen, theils die von Blocksignalen und Weichenverschlufsapparaten zugleich, wie alle automatischen Blocksignale der Amerikaner. Ein Triebwerk ist vermieden; die Stellung des Signales wird direkt durch Elektromagnetismus bewirkt, der Strom tritt hierbei durch Pedalkontakte in Thätigkeit, welche mit Luftkatarakt versehen sind; früher waren, wie bei Verité, Quecksilberkatarakte, welche sich aber nicht bewährten, in Anwendung.

Unter den centralen Weichen- und Signalstellungen ist des neuerlichst zweckmäfsig abgeänderten Centralapparates von Büssing zu gedenken, welchen Max Jüdel & Komp. in Braunschweig ausgeführt hat und der im Organ für Fortschritte im Eisenbahnwesen (Neue Folge, XVII. Jahrg., S. 142) beschrieben ist.

W. R. Sykes Blocksignalapparat für Züge nach beiden Richtungen, zu dessen Betrieb nur eine Linie erforderlich, ist im *Telegraphic Journal*, VIII. Bd., S. 205, und in Zetzsches Handbuch, 4. Bd., S. 741 beschrieben.

Krämers automatisches Blocksignal. Abweichend von anderen Signalkonstruktionen gelangen bei diesem Signale die beiden Signalbegriffe »Halt« und »Freie Fahrt« in den vorgeschriebenen, weithin sichtbaren Formen ohne weitere Vermittelung eines mechanischen Betriebswerkes auf direkt elektrischem Wege zum Ausdruck. Die Stellung des Signales auf »Halt« und »Freie Fahrt« erfolgt direkt durch die vorbeifahrenden Züge vermittelst einer an den Schienen befindlichen Kontaktvorrichtung, welche den Stromkreis schliefst. Die Kontaktvorrichtung ist nun derart eingerichtet, dafs schon das erste Rad eines vorbeifahrenden Zuges den Kontakt schliefst und derselbe so lange geschlossen gehalten wird, bis das letzte Rad des Signalwagens die betreffende Stelle passirt hat, so dafs auch hier die Gefahr eines Versagens des Signales wegen zu kurzer Dauer des Kontaktschlusses bis zur Grenze des Erreichbaren herabgemindert wird. Gegen mechanische Eingriffe ist das Signal durch massige Konstruktion geschützt. Die Anschaffungskosten sind verhältnifsmäfsig geringe. Das Signal steht bei der Franz-Joseph-Bahn im Gebrauch (Oesterreichische Eisenbahnzeitung, III, No. 48, S. 614).

Für lange Tunnels bedient sich der Inspektor der österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft, Herr M. Pollitzer[1]) einer durch elektrische Auslösung ermöglichten optisch-akustischen Signalisirung. Die Auslösung ist dieselbe, wie sie für die österreichisch-ungarischen Bahnen bei den Wächterläutewerken zur Anwendung kommt. Das optische Signal besteht in einer transparenten Scheibe, System Leopolder[2]), welche so lange in der avisirenden Stellung festgehalten wird, bis der passirende Zug dasselbe automatisch annullirt. Die Auslösung selbst wird durch Niederdrücken eines Pedals vermittelst des ersten Raddruckes und der dadurch bewirkten Schliefsung des Stromkreises herbeigeführt.

Auf der Brüsseler Landesausstellung[3]) befand sich ein der französischen Nordbahn gehöriger elektromagnetischer Signalapparat. Die auf der Lokomotive befindliche Lartigue'sche Dampfpfeife kann bei diesem Apparat sowohl vom Zuge aus, als auch durch eine auf »Halt« gestellte Signalscheibe zum Ertönen gebracht werden. Aufserdem wird auch eine Vacuumbremse automatisch angelegt, zu welchem Zweck im Lartigue'schen Apparat ein zweiter Elektromagnet angebracht ist; letzterer löst einen Haken aus, wodurch das Gegengewicht des Ejektor-Dampfventils sich öffnet. Jede so ausgerüstete Lokomotive hat unter dem Führerstand eine Metallbürste, welche in Kontakt mit der Pfeife steht. Zwischen den Schienen befindet sich bei den Signalscheiben eine schiefe Metallfläche, welche wieder mit dem Elektromagnete der Signalscheibe in Verbindung ist. Wenn nun die Lokomotive an der betreffenden Stelle durchfährt, schliefst sie den Stromkreis und bringt die Dampfpfeife in Thätigkeit.

(Fortsetzung im nächsten Hefte.)

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, Bd. I, S. 244.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Allgemeine deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens in Berlin 1882.] Die schon auf S. 257 besprochene Ausstellung ist als endgültig gesichert anzusehen. In der am 30. August abgehaltenen Sitzung des Zentral-

[1]) Oesterreichische Eisenbahnzeitung, III, No. 28, S. 385.
[2]) Zetzsches Handbuch IV, S. 474.
[3]) Oesterreichische Eisenbahnzeitung, III, No. 46, S. 593.

komités ward beschlossen, I. M. die deutsche Kaiserin zu bitten, das Protektorat zu übernehmen. Zugleich ward als letzter Anmeldetermin der 15. November festgesetzt. Das Königl. preufsische Ministerium der öffentlichen Arbeiten bewilligte den frachtfreien Rücktransport der ausgestellt gewesenen und nicht verkauften Gegenstände. Das Königl. preufsische Finanzministerium sagte die Befreiung der zollpflichtigen, vom Auslande ein- und nach dem Auslande zurückgehenden Gegenstände von Zollabgaben zu. Es ist gegründete Aussicht vorhanden, dafs der für die Ausstellung von 1879 benutzte Platz auch für diese Ausstellung wird benutzt werden können, und die Entwürfe der aufzuführenden Bauwerke sind so weit fertig, dafs mit der Ausführung noch in diesem Jahre wird begonnen werden können.

[Brights Nadeltelegraph.] Der im *Telegraphic Journal* (Bd. 9 S. 59) beschriebene Nadeltelegraph von Charles T. Bright gestattet, dafs man die Zeichen sowohl ablesen als auch hören kann. Der Elektromagnet desselben sitzt auf dem unteren Pole eines hufeisenförmigen permanenten Magnetes *M*, welcher die Kerne des Elektromagnetes polarisirt; in die Kernenden desselben sind als Polschuhe weiche Eisenstücke eingeschraubt, deren Entfernung sich durch aufserhalb des Gehäuses befindliche Stellschraubenköpfe reguliren läfst. Das freie Ende eines beweglichen, zungenförmigen, weichen Eisenankers, welcher in dem oberen Pole des Magnetes *M* gelagert ist und somit von diesem polarisirt wird, ragt zwischen die Polschuhe herab, zwischen denen er beim Telegraphiren schwingt. Nach oben zu trägt der Anker als Fortsetzung einen Aluminiumstreifen, und dieser hat an seinem oberen Ende eine Oese, in welche ein kleiner beweglicher Arm mit seinem unteren Ende eingehakt ist, der mit seinem oberen Ende an dem einen Ende eines in einem Bügel gelagerten, an dem anderen Ende ein Balanzirgewicht tragenden Hebels hängt. Durch Verschrauben des Gewichtes nach dem äufseren Ende des Hebelarmes wird der Anker arretirt. Ein leichter, um eine Axe beweglicher, horizontal liegender Arm liegt auf zwei Stiften auf, welche aus einer an dem Anker befestigten Platte und zwar zu beiden Seiten des Ankers hervorstehen, und verhindert unnöthige Schwankungen des Ankers. Die Bewegungen des Ankers werden durch einen an dem Aluminiumstreifen angebrachten, nach vorn zu gerichteten und durch einen aus der Zeigeraxe nach oben vorstehenden Stift hindurchgehenden Arm auf den Zeiger übertragen. Zur Hörbarmachung der Zeichen dient ein an dem Aluminiumstreifen befestigter Hammer, welcher rechts und links an Schallkästen aus Neusilber anschlägt, welche ihre Oeffnung durch zwei Löcher im Zifferblatte hervorstecken; diese Kästchen begrenzen zugleich die Weite der Ankerbewegung. Das Instrument soll kräftiger wirken, als die bisher gebräuchlichen, ausgenommen die, welche mit Relais und Lokalbatterie arbeiten. Der zum Betriebe erforderliche Strom ist verhältnifsmäfsig sehr gering; man schätzt ihn auf $\frac{3}{4}$ von dem sonst für Nadeltelegraphen erforderlichen Strome. Man hat mit einem derartigen Nadeltelegraphen mit einer Batterie von 10 Leclanché-Elementen gut sichtbare Zeichen bei einem Leitungswiderstande von 20000 Ohms und gut hörbare Zeichen bei einem solchen von 12000 Ohms erhalten.

[Telephonsystem Herz.] *La lumière électrique* (3. Bd., S. 97) bringt eine ausführliche Beschreibung dieser Fernsprechvorrichtung, die im Wesentlichen aus einem neuen Mikrophonsender und einem sprechenden Kondensator als Empfänger besteht. Der Sender enthält zwölf mikrophonische Kontakte, welche aus je zwei Stücken von Kohle oder besser von Schwefelkies oder einem anderen Schwefelmetall bestehen. Das eine Stück bildet eine an einem Hebel sitzende Spitze; diese wird durch eine Feder gegen das andere plattenförmige Stück gepreſst. Gegen jede Platte legen sich zwei Spitzen. Die sechs Platten sind im Kreise gestellt an einer Holzmembran befestigt und mit einer Batterie von zwölf Elementen so verbunden, dafs der Strom jedes Elementes jedes Kontaktpaar durchläuft; die Elemente sind hinter einander geschaltet, wodurch der Gesammtwiderstand der Kontakte vermindert wird. Der eine Pol der Batterie liegt an Erde und an der ersten Spitze der ersten Platte, der andere Pol an Linie und der zweiten Spitze der sechsten Platte. Von den mit dem letzteren Pole gleichnamigen Platten der zwölf Elemente ist die erste, dritte, fünfte, siebente, neunte und elfte durch einen Draht bezw. mit der ersten bis sechsten Mikrophonplatte verbunden, die zweite zugleich mit der zweiten Spitze der ersten Mikrophonplatte und der ersten der zweiten Platte, die vierte zugleich mit der zweiten Spitze der zweiten Platte und der ersten der dritten u. s. w. Die Batterie ist hiernach auch beständig zwischen Erde und Linie geschlossen, und die Kontakte liegen in Nebenschliefsungen hierzu. Später wurden der bequemeren Regulirung halber die Spitzen auch durch Platten ersetzt und die Mikrophone einzeln durch Stäbchen an der Holzplatte aufgehängt.

Der als Empfänger dienende Kondensator besitzt die Form eines Handspiegels und ist einerseits mit der Linie, andererseits mit der Erde verbunden. Er soll die Sprache in ausgezeichneter Klarheit wiedergeben und besitzt aufserdem den Vortheil, dafs die Linie in ihm unterbrochen ist und auf diese Art die störenden Einflüsse fremder Linienströme aufgehoben

oder doch geschwächt werden. Herz hat auch das Bell'sche Telephon als Empfänger verwendet, und in diesem Fall unterbricht er die Linie durch Einschaltung eines Blitzableiters zwischen Telephon und Erdleitung. Dieser Blitzableiter besteht aus zwei einander gegenüberstehenden, mit vielen Spitzen versehenen Metallplatten.

Die ersten Versuche mit diesem System sind auf dem Kabel Brest-Penzance (300 km) gemacht worden; der Erfolg war ein ermuthigender. Ferner hat der sprechende Kondensator befriedigende Resultate auf den Linien Paris-Orleans und Paris-Tours ergeben, und einmal hat er sogar auf eine Entfernung von 1 100 km gearbeitet, allerdings bei Nacht und bei vollständiger Ruhe.

[Temperatur des elektrischen Lichtes.] Im Jahre 1860 fand Becquerel, dafs die Temperatur eines von 80 Bunsen-Elementen erzeugten Lichtbogens 2070 bis 2100 Centigrade betrage, und stellte fest, dafs die Leuchtkraft des Lichtes in gleichem Verhältnisse mit der strahlenden Wärme wachse, ein Gesetz, welches schon Dulong und Petit aufgestellt hatten. Weil nun andere Physiker gefunden hatten, dafs dieses (nach *Lumière électrique*, Bd. 3, S. 220) Gesetz für hohe Temperaturen nicht gültig ist, so hat Rossetti sich bemüht, diese Frage zu lösen; er hat seine Versuche in anderer als bisheriger Weise ausgeführt, indem er die Wärmestrahlen, welche von einer gegebenen Oberfläche der Kohlenelektroden ausgehen, auf eine thermo-elektrische Batterie fallen läfst, die mit einem astatischen Spiegelgalvanometer verbunden ist. Zahlreichen Versuchen gemäfs, welche mit 160 Bunsen-Elementen und einer Dubosq'schen Lampe angestellt wurden, schien die Temperatur der positiven Kohle zwischen 2400 und 3900 Centigraden zu schwanken. Je kleiner die strahlende Fläche, um so gröfser die Wärme, vorausgesetzt, dafs die äufsersten Spitzen der Kohlen mit in der strahlenden Fläche inbegriffen sind. Die Temperatur der negativen Kohle schwankte zwischen 2138 und 2530 Centigraden und demgemäfs betrug die Temperatur der äufsersten Elektrodenspitzen nicht weniger als 2500 bis 3900 Centigrade. In einer Reynier-Lampe, die mit 8 oder 10 Bunsen-Elementen verbunden war, erreichte die positive Kohle eine Temperatur von 2406 bis 2734 Centigraden.

[Die Differenzial-Ringlampen von Schuckert und von Tschikoleff.] Auf S. 221 ist die für Deutschland patentirte (No. 13619, vgl. S. 155) Differenzial-Ringlampe Schuckerts beschrieben. Herr W. Tschikoleff nimmt in einem an die Redaktion gerichteten Schreiben diese Art der Regulirung der Entfernung der Kohlenspitzen in elektrischen Lampen als seine Erfindung in Anspruch unter Hinweis auf seine in dem am 1. Mai 1880 erschienenen Hefte von *La lumière électrique* (2. Bd., S. 166) beschriebene und abgebildete Lampe[1]), welche auf S. 35 erwähnt wurde. Das bereits am 19. Mai 1880 eingereichte Patentgesuch Schuckerts erstreckt sich aber auf zwei verschiedene Regulatoren. Wenn nun auch dem ersten Regulator Schuckerts derselbe Gedanke zu Grunde liegt, wie dem Regulator Tschikoleffs, so ist doch zwischen beiden ein wesentlicher Unterschied insofern vorhanden, als Schuckert den Strom ungetheilt durch den Ringinduktor führt und ihn dann erst in zwei Zweige theilt, während Tschikoleff den Strom vor dem Eintritt in den Ringinduktor in zwei Zweige theilt und darauf von dem einen, ungetheilt durch den Lichtbogen hindurchgehenden Zweig einen Zweigstrom durch den Ringinduktor gehen läfst. Hätte also — was nicht ohne Weiteres zugestanden zu werden braucht — dieser Unterschied, gegenüber der erst 14 Tage früher veröffentlichten Lampe Tschikoleffs, als zur Begründung eines Patent-Anspruchs nicht ausreichend angesehen werden müssen, so hätte doch nur der erste Patent-Anspruch Schuckerts gestrichen werden können, während Tschikoleff nach erfolgter Veröffentlichung seiner Erfindung, dem deutschen Patentgesetze gemäfs, gleichwohl nicht mehr ein Patent auf seine Erfindnng hätte ertheilt werden können.

Dagegen hätte Schuckert immerhin ein Patent auf seinen zweiten Anspruch ertheilt werden müssen, weil dieser sich auf eine Anordnung bezieht, bei welcher der Ring mit zwei Gruppen verschieden dicker Drahtabtheilungen bewickelt ist, während nur ein Elektromagnetpaar auf denselben einwirkt.

Die am 12. Mai 1881 eingereichte Patent-Anmeldung Tschikoleffs endlich betrifft eine von seiner oben erwähnten älteren Anordnung wesentlich verschiedene Einrichtung, nämlich die Anwendung von zwei dynamo-elektrischen Maschinen, welche von Tschikoleff selbst in den Patent-Ansprüchen als wesentlich zusammenfallend mit einer Dynamomaschine mit zwei Differenzial-Windungen (Schuckert) anerkannt wird. Ein weiteres Eingehen hierauf wird erst dann angezeigt sein, wenn Tschikoleff alle Instanzen erschöpft haben wird.

BÜCHERSCHAU.

Armengaud, Ed. et H. Becquerel, Paul Bert, Blavier, Anton Bréguet, M. Deprez, Hip. Fontaine, Mascart, Raynaud, Sébert. L'électricité et ses applications; exposé sommaire et notices sur les differentes classes de l'exposition. Un vol. in 8°, 174 pages. Paris 1881. A. Lahure.

[1]) Die Erfindung derselben reicht nach *Lumière électrique*, Bd. 2, S. 15, anscheinend bis ins Jahr 1876 zurück.

Catalogue général officiel de l'exposition internationale d'électricité. 1 vol. in 8°, 200 pages. Paris 1881. A. Lahure.

Spezial-Katalog für Deutschland.

Exposition international d'électricité. Section belge. Catalogue officiel. 12° de LXV—55 pages. Bruxelles, Vve Ch. Vanderauwera. 1881.

C. A. Nyström, La Section suédoise de l'expositton internationale d'électricité à Paris 1881.

A. Niaudet, Machines électriques à courants continus, in 8°, 208 pages et 23 gravures dans le texte. 2. edition. Paris, J. Baudry.

S. Kalischer, Photophon ohne Batterie. Separatabdruck aus dem Repertorium für Experimental-Physik.

J. Armengaud, Installation et exploitation des lignes téléphoniques, réseau de Paris. 8°, 17 pages. Paris, Capiomont et Renault.

Bergon, Le matériel et les procédés de la télégraphie à l'exposition universelle international de 1878 à Paris. 8°, 74 pages. Imprimerie nationale.

W. Ziegler, Le rayonnement magnétique. 8°. Bâle, Georg.

E. Allard, Mémoire sur les phares électriques, comprénant le programme de l'éclairage électrique des côtes de France. 8°, XIV et 87 pages et 8planches. Paris, Imprimerie nationale.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1881. 3. Bd.

No. 15. Rundschau: Notiz über die Untersuchungen der Herren Thomson und Houston, Philadelphia, über elektrische Kraftübertragung. — Ueber den Einfluſs von Schwankungen im äufseren Widerstande auf die Stromkreise dynamo-elektrischer Maschinen. — Böttcher's Telephon. — ARVID LINDHAGEN, Die elektrische Pendeluhr der Stockholmer Sternwarte. — Elektrische Lampe mit gebogenen Kohlenstäben von CH. F. HEINRICHS, London. — Absolutes Galvanometer für industrielle Zwecke; M. DEPREZ. — Quecksilberthermometer mit elektrischer Alarmvorrichtung und verstellbarem Kontakt; HERM. KOLBE, Hamburg. — Kleinere Mittheilungen: Telegraphie. — Telephonie. — Elektrische Beleuchtung. — Elektrische Kraftübertragung. — Verschiedenes.

No. 16. Rundschau: Telephonisches. — E. M. REINIGER, Erlangen; Medizinische Batterie. — Elektrische Lampe für getheiltes Licht von Gramme. — Dynamoelektrische Maschine von W. E. FEIN, Stuttgart. — Zur Vertheilung elektrischer Lampen. — Kleinere Mittheilungen: Telegraphie. — Telephonie. — Elektrische Beleuchtung. — Verschiedenes.

No. 17. Rundschau: Jablochkoff's Kerzen. — M. AVENARIUS, Methoden der Theilung des elektrischen Lichtes. — T. BROWN, Ein elektrisches Thermometer zur Bestimmung der Temperatur in Entfernungen. — Kleinere Mittheilungen: Telegraphie. — Telephonie. — Elektrische Beleuchtung. — Elektrische Kraftübertragung. — Verschiedenes.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881. 241. Bd.

2. Juliheft. Ueber Blitzableiter: Isolirung der Fangspitze von J. HEISING, J. KERNAUL, E. BAUER und O. MESSERSCHMIDT. — Schutzzone eines Blitzableiters; H. W. PREECE. — Blitzgefahr bei den telephonischen Leitungen; X. KIRCHHOFF. — Statistische Mittheilungen über Zunahme der Blitzgefahr; W. HOLTZ. — Miszellen: Laffert's Umschalter für Fernsprecher, Mikrophone und Glocke.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 13. Bd.

4. Heft. L. LORENZ, Ueber das Leitungsvermögen der Metalle für Wärme und Elektrizität (Fortsetzung). — W. HOLTZ, Experimentelle Beiträge zur Theorie der Influenzmaschinen. — W. HANKEL, Ueber die Entwickelung polarer Elektrizität in hemimorphen Krystallen durch Aenderung des Druckes in der Richtung der unsymmetrisch ausgebildeten Axen. — F. STREINTZ, Ueber die durch Entladung von Leydener Flaschen hervorgerufene Zersetzung des Wassers an Platinelektroden. — E. COHN, Ueber den Widerstand polarisirter Zellen. — E. REITLINGER und A. v. URBANITZKY, Ueber die Erscheinungen in Geifsler'schen Röhren unter äufserer Einwirkung. — C. FROMME, Notiz über das Maximum des temporären Magnetismus beim weichen Eisen.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 5. Bd.

8. Stück. HOTTENROTH, Beobachtung elektrischer Erscheinungen beim Trocknen von Wachstuch. — MINCHIN, Absolutes Sinuselektrometer. — NICOTRA, Betrachtungen über die Elektrogenese. — R. T. GLAZEBROOK, Ueber eine Methode zur Vergleichung der elektrischen Kapazitäten zweier Kondensatoren. — G. LIPPMANN, Ueber das Prinzip der Erhaltung der Elektrizität als zweites Prinzip der Theorie der elektrischen Erscheinungen. — S. P. THOMPSON, Dasselbe. — H. PELLAT, Potentialdifferenz der elektrischen Schichten, welche zwei einander berührende Metallplatten bedecken. — E. MERCADIER, Ueber den Einfluſs der Temperatur auf die Selen-Radiophonempfänger. — S. KALISCHER, Selenphotophon ohne Batterie. — S. B. BAILLE, Messung der elektromotorischen Kräfte der Ketten durch die Torsionswaage. — D. MAZOTTO, Ueber die Veränderungen der elektromotorischen Kraft und des Widerstandes eines aktiven hydroelektrischen Elements. — G. MOCENIGO, Die konstant gemachte und depolarisirte Volta'sche Säule. — L. NICOTRA, Kritische Bemerkungen über einen alten Versuch von Majocchi in Bezug auf den Ursprung des galvanischen Stromes. — A. TRIBE, Ueber eine elektrochemische Methode zur Untersuchung des Feldes der elektrolytischen Wirkung. — J. H. GLADSTONE und A. TRIBE, Ueber thermische Elektrolyse. — E. BIBART, Passivität des Eisens. — G. GORE, Einfluſs der Volta'schen Ströme auf die Diffusion der Flüssigkeiten. — GORE, Phänomene des Kapillarelektroskops. — W. THOMSON, Die Ansammlung elektrischer Energie. — OSBORNE REYNOLDS, Dasselbe. — E. REYNIER, Ueber die Leistung sekundärer Säulen. — E. EDLUND, Ueber die quantitative Bestimmung der Wärmeentwickelung durch den galvanischen Strom. — F. MILLER, Verbesserung an Bussolen. — C. F. BRACKET, Neue Form des Galvanometers für starke Ströme. — E. EDLUND, Experimenteller Beweis, daſs der elektrische Strom beim Durchgange durch einen ausgedehnten leitenden Körper nicht seine Strombahn verändert, wenn man eine äufsere Magnetkraft auf ihn einwirken läſst. — J. TROWBRIDGE, Wirkung groſser Kälte auf den Magnetismus. — C. MARANGONI, Paramagnetismus und Diamagnetismus der Flüssigkeiten. — L. ERRERA, Der Magnetismus der Körper in Bezug auf ihr Atomgewicht. — E. DUCRETET, Veränderung des Neef'schen Interruptors für das Ruhmkorff'sche Inductorium. — M. DEPREZ, Neuer Interruptor für Induktorien. — G. SCARPA und L. BALDO, Ueber eine Modifikation des Ruhmkorff'schen Induktoriums. — FLEMING, Widerstandseinheit. — R. SCHIDA, Ueber die Zahl der elektrostatischen Einheiten in der elektromagnetischen Einheit. — A. WRIGHT, Bemerkungen hierzu. — J. KLEMENCIC, Zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen der elektromagnetischen und mechanischen Einheit der Stromintensität. — G. CABANELLAS, Einige Mittel und Formeln für Messung der elektrischen Elemente und Nutzeffektcoëfficienten mit zwei Galvanometern. — E. VILLARI, Ueber die thermischen Gesetze des Erregungsfunkens der Kondensatoren. — J. J. THOMSON,

Ueber die elektrischen und magnetischen Wirkungen bei der Bewegung elektrischer Körper. — Pellat, Ueber die Energie der Telephonströme.

Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. Wien 1881. 4. Jahrg.

No. 31. Chronik: Deutsch-amerikanisches Telegraphenkabel.

No. 32. Chronik: Ein neues Telegraphenkabel zwischen Triest und Corfu.

No. 34. Chronik: Elektrische Ausstellung in Paris.

Oesterreichisch-Ungarische Post. Wien 1881. 11. Jahrg.

No. 27. Das Telephon in Wien. — Das Telephon im Dienste der deutschen Eisenbahnen. — Der Fernsprecher in China.

Journal télégraphique. Bern 1881. 5. Bd.

No. 8. L'exposition international d'électricité. — De l'emploi des mêmes timbres pour le service télégraphique que pour le service postal. — M. S. Kalischer, Le photophone sans pile. — Revue scientifique. — La radiophonie. — Publications officielles. Arrangement télégraphique entre la Turquie et le Montenegro. — Belgique: cahier des charges-type fixant les conditions auxquelles pourront être autorisés l'établissement et l'exploitation de réseaux téléphoniques concédés par le Gouvernement dans le périmètre d'une commune ou de plusieurs communes ne formant qu'une seule agglomération. — Correspondance. — Sommaire bibliographique. — Nouvelles.

Die Eisenbahn. Le Chemin de fer. Zürich 1881. 15. Bd.

No. 6. Die elektrische Eisenbahn in Lichterfelde bei Berlin.

No. 7. Die elektrische Eisenbahn in Lichterfelde bei Berlin. — Revue: Elektrische Steuerung für Dampfschiffe. — Eisenbahnen und Telegraphie in China.

No. 8. Die elektrische Eisenbahn in Lichterfelde bei Berlin.

The Telegraphic Journal. London 1881. 9. Bd.

1. August The Paris electrical Exhibition. — New companies. — Heinleys new Dynamo-electric machines. — Alfred Tribe, On the refraction of electricity. — Ferguson and Kempe's automatic registrering stamp. — Notes. H. Pellat, Investigations on the potential difference of two metals in contact with each other. — O. Chwolson, On the influence of pressure upon the electric conduction-resistance of metal wires. — A. Naccari and G. Guglielmo, On the electro-motive force of non-constant elements. — The Prince of Wales and technical education. Professor Ira Remsen, of John Hopkins University, experiments on the influence of magnetic action on the chemical behaviour of metal. — Mr. C. A. Husseys of New-York patent of a dynamoelectric machine. — Mr. John Trowbridges experiments on the influence of temperature on the magnetic state of iron. — The united Telephone Company v. Moseley & Sons. — Important Telephone decision. — Electric light in the city. — International electric Exhibition. — The next annual meeting of the British Association for the Advancement of Sience will be held at New-York. — A new telephone by Messrs. J. T. Gent & Co. of Leicester. — The prospectus of the »Telephone Training School« at Upper Norwood. — A new submarine cable between Emden and Valentia, Ireland. — The Brooks underground system. — The voltameter by Mr. G. M. Hopkins. — New patents. — Abstracts of published specifations. — Electric lamps; J. W. Swan. — Electric lamps etc.; J. A. Berly and D. Hulett. — Electric lamps; Killingworth William Hedges. — Time-pieces worked by electricity; W. P. Thompson. — Manufacture of telegraphic and telephonic cables; Edouard Berthoud and Francis Borel. — Telephones; J. B. Morgan. — Electric machinery and apparatus for the production of light and heat etc.; W. T. Henley. — Magnetic apparatus for separating iron particles from wheat, flour etc.; T. M. Clarke. — Transmitting and receiving apparatus of printing telegraphs; H. van Hoevenbergh. — Electric lighting etc.; Desmond Gerald, Fitz-Gerald. — Telephone signal apparatus; William Morgan-Brown. — City Notes. The direct United States Cable Company. — Eastern Telegraph Company. — The German Union Telegraph and Trust Company. — Globe Telegraph an Trust. — Electric Light and Power Generator Company. — Western and Brazilian Telegraph. — India Rubber, Gutta Percha and Telegraph Works Company. — Cuba Submarine Telegraph Company. — Telegraph Construction and Maintenance Company. — Telegraphing to India, Australia and China.

The Electrician. London 1881. 7. Bd.

No. 12. Slip. — Electric light for Belfast harbour. — Electric light at Cape-Town. — New cable on the Canadian coast. — Electric lighting at Glasgow. — Electric light at Naples. — Electric light in Canada. — The Brocklie light at the Post Office. — Street lighting. — Telegraphic instruction in France. — Overhead wires. — The Brussels observatory and the Exhibition. — A cable to the Mauritius. — Electric light and ironworks. — The electric light on board ship. — The Fitz-Gerald incandescent lamp. — Electric light in iron works. — International medical congress. — Electricity on our Navy. — The electric light in Lambeth. — Electric lighting at Cardiff. — Proposed telephone exchange for the potteries. — New American company. — The condenser superseded. — The induction balance and surgery. — The metropolitan board of works. — Telegraphic intercourse between Gibraltar and France. — Brooks system of insulation. — The evolution of dynamo- and magneto-electric machines. — Telephones in Buenos Ayres. — Dr. James Moser, electrostatic investigations. — Telegraphic communication with light-ships. — Electricity and the tails of comets. — Cyclones and cabelgrams. — Secondary batteries, measurement of internal resistance. A lettre by Mrs. Desmond Fitz-Gerald to the editor of the Electrician. — A. Niaudet, on the work-duty of coupled dynamo machines. — J. Munro, fish-bite faults in submarine cables. — Submarine telegraph company. — Globe telegraph and trust company (limited).

No. 13. Slip. — Electric light at Covent Garden Theater. — Electric light at Cockermouth. — Electric light at Brighton. — Electric lighting in Dublin. — Regulating electric light currents. — Cable to Shetland. — The telephone at Oldham. — Electric breaks for trains. — A portable telephonic apparatus. — Electric lighting at the Guildhall. — Institution of Mechanical Engineers. — Electric lighting in mines. — The induction balance and surgery. — The electrical Exhibition at Paris. — Correspondence. — Fish bites in submarine cables. — Lightning and telephone wires. — Condition of flames under the influence of electricity. — The telephone. — Anglo American Telegraph Company. — West Coast of America Telegraph Company. — Mediteranean extension Telegraph Company. — United Telephone Company. — Consolidated Telephone Construction and Maintenance Company.

Engineering. London 1881. 32. Bd.

No. 813. The electrical Exhibition at Paris. — The Heinrichs system of electric illumination. — Notes: Electric lighting on the Cunard steamer »Servia«. — An Jodine cell. — A new Thermograph. — Electric lighting at railway stations. — Abstracts of published specifations. Transmitting

drawings, characters and writings by electricity; A. W. L. REDDIE. — Microtransmitters; W. JOHNSON.

No. 814. The Exhibition of electricity at Paris. — Notes: Steering by electricity. — Chemical action and magnetism. — An electric Sonometer. — Telegraphic. — Präsident Garfield and the Hughes induction balance. — Abstracts of published specifications. — Electro-magnetic induction machines; R. WILDE. — Lighting mines; P. ADIE. — Locking and unlocking railway signal and point levers; M. C. DENNE & T. J. DENNE. — Telephonic apparatus; C. J. WOLLASTON.

Proceedings of the London Royal society. London 1881. 32. Jahrg.

No. 213. LORD RAYLEIGH und A. SCHUSTER, On the determination of the Ohm in absolute measure. — E. HUGHES, Molecular magnetism.

Nature. London 1881. 24. Bd.

No. 611. FAURE'S secondary battery. — R. PROCTER, Magnetic and auroral observations in high latitudes.

No. 613. A. GRAHAM BELL, Upon a modification of Wheatstone's Microphone and its applicability to radiophonic researches.

No. 615. JOHN T. SPRAQUE, A new meter for electric currents.

No. 616. G. FORBES, Hydrodynamic analogies to electricity and magnetism.

The Philosophical Magazine. London 1881. 11. Bd.

August. LORD RAYLEIGH, On the electromagnetic theory of light. — J. MOSER, Electrostatic investigations, especially relating to the division of induction in the differential inductometer and in the electrophorus.

La lumière électrique. Paris 1881. 3. Jahrg.

No. 35. TH. DU MONCEL, Les électro-aimants à rondelles de fer. — A. GUEROUT, L'éclairage électrique du port du Havre. — Dr. A. D'ARSONVAL, Recherches sur les piles — W. JACOBI, Le télékal du colonel W. Jacobi. — Revue des travaux recents en électricité. — Sur un corps artificiel doué de repulsion et d'attraction polaire. — La balance électrodynamique de M. Helmholtz. — Le voltamètre d'Hopkins. — L'électricité atmosphérique et les fils téléphoniques. — Une nouvelle formé d'électromètre absolu. — Le Bolomètre. — Correspondance. — Faits divers. — Note sur l'exposition de Francfort sur le Main. — Un nouveau bateau torpille sousmarin à Newport (Etats-Unis). — Insectes électriques. — Éclairage électrique. — Téléphonie.

No. 36. F. GÉRALDY, Que va faire le congrès? — P. JABLOCHKOFF, La mesure du charbon consommé dans les lampes électriques. — C. C. SOULAGES, Éclairage électrique (Système Lontin & Co.). — D. LATCHINOFF, Considération sur la forme des miroirs paraboliques dans leur application comme réflecteur de lumière électrique. — O. KERN, Les lampes électriques système Million. — A. GUEROUT, Le thermomètre électrique en médecine. — A. DEJONGH, Quelques considérations au sujet des meilleures condition de groupment des éléments d'une pile dans les applications téléphoniques. — Revue des travaux récents en électricité. Les piles étalons. — Le topophone. — Le massage électrique. — Une nouvelle forme de téléphone. — Correspondance. — Faits divers. — Éclairage électrique.

No. 37. TH. DU MONCEL, La machine rhéostatique de M. G. Planté. — A. GUEROUT, L'électricité dans la rectification des alcools. — R. COULON, Durée des courants induits. — Revue des travaux récents en électricité. — Nouvelles dispositions téléphoniques. — Sources constantes d'électricité par les cristaux hémièdres à faces inclinées. — Des effets d'induction aux différents points d'un barreau magnétique. — Le Gaz et l'électricité. — Correspondance. — Faits divers. — Télégraphie électrique. — Téléphonie.

L'Électricien. Paris 1881. 1. Bd.

No. 6. C. M. GARIEL, Nouvelles recherches de M. Hughes sur les action magnétiques. — J. A. BERLY, L'éclairage par incandescence, système Maxim. — E. HOSPITALIER, L'accumulateur Faure. — Effet d'un grand abaissement de température sur le magnétisme. — La loi de Joule et le théorème de Carnot. — Absorption électrique des cristaux. — Nouvelle machine dynamo-électrique à courants continus, par M. de Hefner-Alteneck. — Revue des sociétés savantes. Académie des sciences. — Nouvelle interrupteur pour les bobines d'induction. — Étude sur l'électricité se manifestant à bord des navires actuels. — Notes sur quelques moyens et formules de mesure des éléments électriques et des coefficients d'utilisation avec le dispositif à deux galvanomètres. — Société Française de Physique. Résultat des recherches sur la durée de décharge d'un condensateur, et l'énergie des courants téléphoniques. — Société d'encouragment. — Correspondance. La bougie de Jablochkoff à Londres. — Sur la force électro-motrice inverse de l'arc Voltaïque. — Correspondance anglaise. Les essais d'éclairage électrique à bord de »l'Inflexible«. — L'éclairage électrique des quais de la Tamise. — Essai d'éclairage électrique à la Chambre des Communes. — Faits divers.

Comptes rendus. Paris 1881. 93. Bd.

No. 3. FAYE, Sur la trajectoire des cyclones et sur les avertissements transmis par les câbles télégraphiques.

No. 4. J. et P. CURIE, Les cristaux hémièdres à faces inclinées, comme sources constantes d'électricité. — G. CABANELLAS, Robinet électrique; transformation, transport, emploi de l'énergie.

No. 5. JAMIN, Sur une modification de la lampe électrique. — G. TISSANDIER, Sur l'application des moteurs électriques et des piles secondaires de M. G. Planté à la direction des aérostats. — L. POULTIER, Mémoire relatif à un nouveau train de wagons avec serrefrein électro-magnétique. — G. TROUVÉ, Sur les applications des moteurs électriques.

No. 6. C. BJERKNES, Sur l'imitation, par la voie hydro-dynamique, des actions électriques et magnétiques. — G. TROUVÉ, Recherches sur les conditions de fabrication des aimants.

No. 7. J. POULTIER, Une lettre relative à son précédent mémoire sur un nouveau train de wagons avec serrefrein électro-magnétique.

Annales industrielles. Paris 1881. 13. Jahrg.

No. 33. Perfectionnements apportés aux indicateurs électriques système Regnault.

No. 34. Le télégraphe rapide américain. — Éclairage des grandes gares de chemin de fer à la lumière électrique.

Journal de physique. Paris 1881. 10. Bd.

Juliheft. R. BLONDLOT, Recherches expérimentales sur la capacité de polarisation voltaïque. — A. G. GREENHILL, Sur le magnétisme induit d'un ellipsoïde creux.

La Nature. Paris 1881. 9. Jahrg.

No. 425. Une modification du microphone de Wheatstone, appliqué aux recherches radiophoniques. — L. BACLÉ, Electro-Semaphores, destiné à assurer la protection des trains en marche par le Bloc-système. — Chronique. Les actions réciproques des courants et des aimants.

No. 426. Une application chirurgicale de la balance d'induction de M. Hughes. — E. HOSPITALIER, l'éclairage électrique par incandescence système Maxim.

Il Telegrafista. Rom 1881.

No. 8. Della misura uniforme delle correnti sulle linee telegrafiche. — Z. FERRANTI, Il telefono nella ricerca dei guasti sui cordoni. — M. PUGNETTI, I telegrafi all' estero. — Rassegna dei giornali. — Notizie.

Moniteur industriel. Brüssel 1881. 8. Jahrg.

No. 31. Le chemin de fer électrique de Charlottenburg. — Le téléphone au Japon. — L'exposition international d'électricité.

No. 32. L'électricité dans la meunerie.

No. 33. Ouverture de l'exposition international d'électricité. — Éclairage des grandes gares de chemin de fer par la lumière électrique.

No. 34. Les moteurs électriques appliqués à la direction des ballons. — Meeting international des électriciens. — Compteur totalisateur électrique.

Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1881. 2. Jahrgang.

No. 12. Bericht über die Sitzung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft am 20. März 1881. — O. Chwolson, Ueber die absoluten Einheiten und die magnetischen und elektrischen Einheiten im besonderen. — H. Josse, Elektrische Beleuchtung durch die Apparate von Maxim. — Die neue dynamoelektrische Maschine mit continuirlichem Strom von F. v. Hefener-Alteneck. — Th. du Moncel, Der gegenwärtige Stand der Anwendung der Elektrizität. — Uebersicht der Arbeiten. — Bücherschau. — Korrespondenz. — Verschiedenes.

Journal of the Telegraph. New-York 1881. 14. Bd.

No. 329. Frank Géraldy, On the connection between electricity and light. — J. W. Urquart, The direct and inverse electro-motive forces. — Magnetism and temperature. — Prof. Maurice Keil, How to store up electricity. — Telephone news. — Telegraph consolidation and the cable companies. — The new American cable. — Personal mention. — Miscellaniae. The application of electricity in surgery. — The light houses on the coast of France. — Progress of the electric light. — Meteorological electricity. — Influence of pressure on the electric conductivity of metal wires. — On the function of the moving molecules in electric phenomens. — Electricity in the cafés. — Propelling tramcars by electricity. — Prof. Maurice Keil, Permanent molecular torsion of an electric current. — The conservation of electricity. — New arrangement of the Microphone for medical and physical applications. — The »Box of electricity«. — Niagara as a motor. — Electric rays and shadows. — Another new application of electricity as a motor. — G. d'Infreville, On the management of gravity batteries. — Patented Inventions. Electric gaslighting apparatus; Osman S. Armstrong. — Support for electric wires and lamps in cities; Wm. O. Allison. — Telephone receiver; Alex G. Bell. — Dynamo-electric machine; Wm. Timore. — Telegraph sounder; Carl Herman. — Armatur for dynamo-electric machines; Wm. E. Sawyer and Edw. R. Knowles. — Electric railway and signal apparatus; Wm. R. Sykes. — Telegraphic key; Jesse H. Bunnell. — Electric annunciator index; William R. Cole. — Telephone; Gay W. Forster. — Electric lamp; Charles A. Hussey. — Transmitter for telephones; Wm. Y. Lockwood. — Electric lamp; Wm. E. Sawyer and Rob. Street. — Electric signalling apparatus; Horatio W. Southworth. — Magneto telephone; Clement Ader. — Telephone signal; Geo. H. Bliss. — Electric lamp; David W. Deforest. — Sectional wire for telegraphs etc.; Lucius D. Hamilton. — Wire stretcher; Martin A. Howell. — Coating wire; Luther A. Smith. — Apparatus for coating wire; Luther A. Smith.

No. 330. Maurice Keil, The future of electricity. — The secondary battery. — Perpetual motion machine. — Notes. A new observatory at Bordeaux, for astronomy, meteorology and terrestial magnetism. — Correspondence. Faure's secondary battery. — Miscellaniae. The standards of resistance. — Electric railway notes. — An electrical speech recorder. — The phenomena of dynamo-electric machines.

The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia 1881. 112. Bd.

No. 668. Pliny Earle Chase, Radio-Dynamics. — Applications of electricity. — Conservation of electricity. — Inverse Electro-motive force. — Magnetic intensity of iron.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

15323. L. Scharnweber in Karlsruhe i. B., Scheffelstrafse 4. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 19. Oktober 1880.

15351. Ch. A. Seeley in New-York. Neuerungen an magnetoelektrischen Maschinen. — 19. Mai 1880.

15389. Siemens & Halske in Berlin SW., Markgrafenstrafse 94. Maschine zur Erzeugung kontinuirlicher elektrischer Ströme. — 26. Februar 1881.

15523. W. Elmore in London. Stromwaage und Stromindikator für dynamoelektrische Maschinen. — 5. März 1880.

15525 A. Gravier in Warschau. Doppelunterbrecher für die Schaltung vieler Rezeptoren an dieselbe Stromquelle. — 29. Juli 1880.

15560. J. M. A. Gérard-Lescuyer in Paris. Regulator mit kleinem Lichtbogen an elektrischen Lampen. — 3. Juni 1880.

15561. J. V. M. Bartelous in Brüssel. Distanz-Kommutator und dessen Anwendung für Telephon- und Telegraphenlinien. — 17. August 1880.

15602. Th. A. Edison in Menlo-Park (Amerika). Neuerungen an elektrischen Lampen. — 23. April 1880.

15605. W. E. Fein in Stuttgart. Neuerungen an magnetoelektrischen Maschinen für Wechselströme. — 14. September 1880.

15635. S. Russell in Brooklyn (V. St. v. A.). Neuerung an Telephonen. — 15. Juni 1880.

b. Patent-Anmeldungen.

12792. Gebr. Naglo in Berlin SO., Waldemarstrafse 44. Neuerung an elektrischen Lampen.

15234. Hermann Sedlaczeck und Dr. Franz Wikulill in Leoben. Verbesserungen an elektrischen Lichtlampen. (Zusatz zu P. R. No. 8580.)

22557. F. Engel in Hamburg für C. P. Jürgensen und L. Lorenz, Professoren in Kopenhagen. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.

22639. Ernst Kuhlo in Stettin, Königstrafse No. 3. Galvanisches Kupfervitriol-Element.

28117. GOTTHOLD LANDENBERGER in Stuttgart, Kolbstrafse 7. I. Induktor für elektrodynamische Maschinen.

29170. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für THOMAS ALVA EDISON in Menlo-Park, New-Jersey (V. St. v. A.). Neuerungen in der Beleuchtung durch elektrische Lichtbogen.

15617. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für JAMES FYFE in London. Neuerungeu an elektrischen Lampen.

17230. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für JEAN MARIE ANATOLE GÉRARD-LESCUYER in Paris. Neuerungen an einem Regulator mit kleinem Lichtbogen an elektrischen Lampen. (Zusatz zu P. R. No. 15560.)

4206. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für GUSTAVE EUGÈNE CABANELLAS in Paris. Elektrisches automatisches Universalsystem der Umwandlung, Uebertragung und Anwendung von Energie.

17192/80. DR. M. QUENSTEDT, Rechtsanwalt in Berlin C, Neue Friedrichstrafse 47, für HIRAM STEVENS MAXIM in Brooklyn, New-York (V. St. v. A.). Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.

29500. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für THOMAS ALVA EDISON in Menlo-Park, New-Jersey (V. St. v. A.). Neuerungen an elektrischen Lampen, sowie in deren Aufstellung und Befestigung.

30044. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für CLÉMENT ADER in Paris. Relaissignalsystem nebst Zubehör für Telephonnetze.

30530. CARL PIEPER in Berlin SW., Gneisenaustrafse 109/110, für SOCIÉTÉ UNIVERSELLE D'ÉLECTRICITÉ TOMMASI in Paris. Neuerungen an Sekundär-Batterien.

32008. KAISER & SCHMIDT in Berlin N., Johannisstrafse 20. Neuerung zum Füllen und Verschliefsen galvanischer Elemente.

13832. ROBERT R. SCHMIDT in Berlin W., Potsdamerstrafse 141, für AMOS EMERSON DOLBEAR in Sommerville, Massachusetts (V. St. v. A.). Neuerungen an Telephonen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 5. **Bergbau.**

15329. E. RIVE, Premierlieutenant a. D. in Porta bei Minden. Neuerung an Einrichtungen zur Lösung der Sperrung von Fangvorrichtungen an Förderkörben unter Anwendung des elektrischen Stromes. (Zusatz zu P. R. No. 12633.) — 21. Dezember 1880.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

15637. DR. H. BAEBLICH & G. WEHR in Berlin. Neuerungen an elektrischen Badeeinrichtungen. — 9. Oktober 1880.

Klasse 77. **Sport.**

15413. G. LIEPE & Co. in Berlin. Schachspiel mit magnetischen Figuren. — 9. April 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 86. **Weberei.**

22400. FRANZ BERNHARD FISCHER in Pösneck in Thüringen. Elektrischer Schufswächter für mechanische Webstühle.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

13677. Neuerungen an elektrischen Lampen.

2891. Dynamoelektrische Kette (Methode der wechselweisen Verstärkung des Magnetismus und der Stromstärken in mehreren elektrodynamischen Stromerzeugern zu getrennter oder gemeinsamer Wirkung.

14646. Elektrische Signaluhr.

8109. Neuerungen an Vorrichtungen zur Erzeugung von Drehbewegung oder zur Erlangung von Betriebskraft durch Magnete.

8522. Neuerungen an Bell'schen Telephonen.

10854. Neuerung an den Magneten in Bell'schen Telephonen. (Zusatz zu P. R. No. 8522.)

Klasse 37. **Hochbau.**

7448. Neuerungen an Blitzableitern.

Klasse 57. **Photographie.**

11307. Apparat zur gleichzeitigen photographischen Aufnahme der Himmelskörper an verschiedenen Orten mit Hülfe einer telegraphischen Verbindung.

b. Uebertragung von Patenten.

Auf die EDISON ELECTRIC LIGHT COMPANY OF EUROPE, Limited in New-York sind folgende Patente übertragen:

9165. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 13. November 1878.

12033. Vorrichtung zur Bestimmung der beim Betriebe von magnetoelektrischen Maschinen verbrauchten Kraft. — 8. Juni 1879.

12174. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 27. November 1879.

Schlufs der Redaktion am 20. September 1881.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. **Oktober 1881.** Zehntes Heft, **1.**

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

344. Guido Kasubski, Geheimer Post- und vortragender Rath im Reichs-Postamte.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1339. Dr. Reinhard Preibisch in Reichenau bei Zittau.

1340. Dr. phil. Georg Aarland, Chemiker in Stolberg bei Aachen.

1341. Eduard Bulova, Telegraphenkontrolor der österreichischen Nordwestbahn in Wien.

KONGRESS UND AUSSTELLUNG IN PARIS.

Der Kongrefs

hat aufser der auf S. 326 schon erwähnten Eröffnungssitzung noch eine Anzahl Gesammtsitzungen abgehalten. Ebenso hat sich jede der drei Sektionen (S. 327) zu einer Reihe von Sektionssitzungen vereinigt, und überdies wurden mehrere Sitzungen für die zweite und dritte Sektion zugleich anberaumt. Zur Vorberathung über die zu verhandelnden Fragen wurden drei besondere Kommissionen ernannt, die eine für die elektrischen Mafseinheiten, die zweite für die Telegraphenlinien und eine dritte für die Elektrophysiologie. Am 5. Oktober hat unter dem Vorsitze Cocherys die letzte Kongrefssitzung stattgefunden. Ueber die Arbeiten des Kongresses soll in dem in kürzester Frist erscheinenden zweiten Oktoberhefte der Elektrotechnischen Zeitschrift ausführlicher berichtet werden.

Telephonie, Mikrophonie, Photophonie.

(Klasse 7.)

Es liegt in der Natur unserer heutigen Verkehrsverhältnisse, dafs eine internationale Ausstellung nicht einmal auf einem so neu gepflegten Gebiete, wie es das der Anwendungen der Elektrizität, insbesondere auf Telephonie ist, viel Neues bringen kann, so dafs sich schon der Bericht über die erste internationale Elektrizitätsausstellung darauf beschränken mufs, eine Uebersicht über das bis jetzt Erreichte zu geben und zu vergleichen, wie die einzelnen Länder an der Gesammtleistung theilnehmen.

Allen übrigen Ausstellern voran gehen die beiden Heimathländer der praktischen Einführung der Telephonie, Amerika und England, und es ist vorzüglich das erstgenannte Land, welches in der Reichhaltigkeit und Mannigfaltigkeit der ausgestellten Apparate, deren genauer und eleganter Ausführung und praktischer Anordnung den augenscheinlichen Beweis bringt für den Satz: dafs, je reicher und verwickelter die Bedürfnisse sind, welchen ein neues Verkehrsmittel zu folgen vermag, dessen gedeihliche Fortentwickelung eine um so unbedingtere Freiheit erfordert.

In der amerikanischen Abtheilung ist die Ausstellung von Williams in Boston, welche eine völlig ausgerüstete Zentralstation mit einer Reihe von Einzelstationen verschiedener Anordnung umfafst, wohl die beste, die Ausstellung Prof. Dolbears dagegen, welche zum ersten male die Verwendung des Luftkondensators zu telephonischen Zwecken der allgemeinen Beurtheilung in der Praxis vorführt, wohl die interessanteste, während Edisons Apparate, ohne viel Neues zu bieten, einen anregenden Einblick in die Art und Weise des Arbeitens ihres Urhebers gewähren.

Die Apparate von Williams sind von tadelloser Ausführung und die Anordnung der Einzelstationen so gedrängt und übersichtlich als möglich. Als Geber (Transmitter) ist Blakes Einrichtung (S. 218) verwendet, während die Empfänger für jede Station in je zwei einfachen Bell-Telephonen bestehen.

In Edisons beiden Sälen (23 und 24 des Planes auf S. 280) finden sich eine Station mit seinem bekannten *loud-speaking* Kreidetelephon, dessen Ton jedoch etwas Schnarrendes, die Individualität der Stimme Verwischendes an sich hat, ferner ein in dem Prioritätsstreit gegen Graham Bell berühmt gewordenes Modell aus dem Jahre 1876, dessen Wirksamkeit zur Uebertragung der Sprache jedoch angezweifelt werden darf, wenn auch die Idee die des Bell'

schen Telephons genannt werden mufs, dann eine grofse Sammlung der verschiedenartigsten Anordnungen von Mikrophonen für Transmitterzwecke, worunter wieder ein Modell die Edison'sche Priorität der Erfindung des Mikrophons beweisen soll. Aus der Anzahl der Mikrophonanordnungen hat die praktische Telephonie längst die wenigen brauchbaren Typen sich angeeignet, so dafs der Rest vorwiegend historisches Interesse behält. Zur Darlegung des Prinzips des Kreidetelephons ist ein Apparat ausgestellt, worin ein Resonanzboden, welcher das auf dem Kreidezylinder schleifende Metallstück trägt, die Membran ersetzt und sehr kräftige Schallwirkungen hervorzubringen gestattet, ohne jedoch zur Uebertragung der Sprache brauchbar zu sein.

Zu erwähnen wäre noch ein von Edison konstruirtes telephonisches Uebertragungsrelais, von dem Erfinder *telephone repeater* genannt; der Hufeisenmagnet eines Telephonempfängers ist gegen die Membran in horizontaler Richtung verstellbar; diese Empfängermembran bildet zu gleicher Zeit die Transmittermembran des zweiten Stromkreises, in welchen in gewöhnlicher Weise die Induktionsspirale eingeschaltet ist. Die praktische Bedeutung der Anordnung dürfte verschwindend zu nennen sein.

Die von Prof. Dolbear im Erdgeschofs des Ausstellungsgebäudes ausgestellte Telephoneinrichtung verdient in mehr als einer Hinsicht eine ausführlichere Darstellung. Prof. Dolbear vom *Tufts college* in Massachusetts, bekannt durch seine Theilnahme an den Untersuchungen Graham Bells, nimmt für seine Anordnung in Anspruch, dafs sie ein neues und unabhängiges System darstelle, mit bedeutenden Vorzügen den Systemen Bells und Anderen gegenüber, ferner dafs sie eine Uebermittelung der Sprache auf gröfsere Entfernung als die übrigen Systeme gestatte und vor allem, dafs sie die belästigenden Induktionswirkungen beseitige. Dolbear verwendet als Empfänger einen Luftkondensator, während zum Geben irgend eine der üblichen Transmitterkonstruktionen verwendet werden kann. Der Empfänger besteht in seiner einfachsten Gestalt aus zwei Metallplatten, welche in einem Hartgummigehäuse einander nahe gegenüber gestellt sind. Das Hartgummigehäuse besteht aus einem Ringe, welcher die Metallplatten enthält und zwei Kappen, welche auf die Platten niedergeschraubt werden. Die eine Kappe hat eine Schallöffnung, während die anderen zu einem Knopfe gedreht ist, welcher eine bequeme Handhabung des Apparates gestattet. Durch die Mitte des Knopfes geht eine Schraube, welche die untere Platte berührt und dazu dient, diese Platte in die geeignetste Stellung zur oberen zu bringen. Die untere Platte ist auf diese Weise an den Seiten und in der Mitte festgehalten und so am Schwingen verhindert. Die obere Platte dagegen ist blos an den Rändern festgehalten und kann daher frei schwingen. Verbindet man die beiden Platten mit den Enden einer Induktionsrolle und unterbricht den primären Stromkreis etwa durch einen Helmholtz-Unterbrecher, so ist der Ton der Stimmgabel deutlich zu vernehmen. Die Erklärung des Vorganges ist folgende: Die elektromotorische Kraft, welche durch die Induktion in der Spule hervorgebracht wird, ladet die beiden Enden im Empfänger, das eine positiv, das andere negativ, so dafs sie sich anziehen. Die freie Platte bewegt sich daher gegen die feste durch die Wirkung der Ladung, während sie durch die Wirkung der Elastizität in die ursprüngliche Lage zurückgeführt wird. Es geht aus dem Erwähnten hervor, dafs es nicht nothwendig ist, dafs beide Platten mit der Induktionsrolle in Verbindung stehen. Läfst man eine Platte frei, so kann man die Wirkung bedeutend erhöhen dadurch, dafs man die freie Platte mit dem Finger berührt; die Wirkung rührt von der Vergröfserung dieser Platte her. Die Wirksamkeit der beschriebenen Anordnung beruht vorzüglich auf der verwendeten elektromotorischen Kraft. Bei geringen elektromotorischen Kräften, wie sie die gewöhnlich benutzten Batterien liefern, ist die Wirkung kaum merklich, und dies ist der Grund, warum der Empfänger völlig frei ist von den Störungen durch Induktion aus benachbarten Schliefsungskreisen. Die Bedingung hoher elektromotorischer Kräfte nöthigt zur Verwendung von Induktionsrollen mit einer grofsen Anzahl von Windungen, und es werden die besten Resultate mit einer Rolle von 4000 bis 5000 Ohm Widerstand erhalten. Infolge der hohen elektromotorischen Kraft ist eine bessere Isolation, als sie gewöhnliche Telegraphenlinien zeigen, nothwendig, wenn die Induktionsrolle an dem entfernten Ende der Linie sich befindet; ist sie aber am Empfängerende und eine geringe elektromotorische Kraft im induzirenden Stromkreise verwendet, so genügt die gewöhnliche Isolation. Da die elektromotorische Kraft hoch ist, wird die Wirksamkeit des Apparates durch Einschaltung von Widerständen nicht in dem Grade herabgemindert, als es bei den Magnettelephonen der Fall ist. So ist, nach Dolbears Angaben, die Artikulation vollkommen und laut genug in einem Schliefsungsbogen von 50000 Ohm Widerstand und der Ton noch vernehmbar in einem Schliefsungsbogen von 1000000 Ohm Widerstand. Wenn eine der Empfängerplatten auf irgend eine Weise geladen wird, so ist die Wirkung der beiden Platten auf einander verstärkt. Je eine Platte zweier Stationen konstant geladen zu halten, ist nach Dolbears Vorschlag durch Einschaltung einer Batterie in den Linienschliefsungsbogen zu ermöglichen.

Die in der Ausstellung vorgeführten Apparate von Dolbear wirken im Ganzen gut, jedoch ist der Ton etwas schwach. Ein endgültiges Urtheil läfst sich jedoch bei der Unmöglichkeit, genaue Versuche unter Abänderung der Versuchsbedingungen anzustellen, nicht abgeben, und man darf wohl erwarten, dafs die interessante Anordnung einer weitgehenden Verbesserung zugänglich sein wird, die das System bei der aufserordentlichen Einfachheit und Billigkeit der Apparate zu einem förderlichen Konkurrenten des Magnettelephons zu machen im Stande sein wird.

In der englischen Abtheilung zeigen die Transmitterkonstruktionen eine grofse Uebereinstimmung insofern, als in allen eine gröfsere Anzahl von Kontaktpunkten angeordnet ist. So bringt die Gower-Bell Telephone Company in London das von der Verwaltung der Telegraphen der britischen Regierung angenommene Modell einer Telephonstation mit einer Abänderung des Hughes-Transmitters und der bekannten Gower'schen Abänderung des Bell'schen Telephons. Diese Apparate werden im Telephonnetze von Paris in ausgedehnter Weise verwendet. Blakey und Emott aus Halifax haben zwei Stationen errichtet und aufserdem noch eine Sammlung von Transmittern und magnetelektrischen Klingeln und eine Zusammenstellung einer Telephonstation, wie sie hauptsächlich für den Gebrauch zum Eisenbahnbetriebsdienste benutzt wird, ausgestellt. Von einer von Paterson herrührenden Abänderung von Crossleys Form möge hier eine nähere Beschreibung gegeben werden. Das Mikrophon ist wie bei der Gower-Bell'schen Anordnung auf der Rückseite des Brettchens, gegen welches gesprochen wird, befestigt. Es besteht aus einem Kohlenzylinder von ungefähr 12 mm Durchmesser und 10 mm Höhe, von welchem radial acht Kohlenzylinder von etwa 4 bis 6 mm Durchmesser und 35 bis 40 mm Länge ausgehen. Diese letzteren Kohlenzylinder sind an beiden Enden mit Zapfen versehen, deren einer in eine entsprechende Vertiefung in dem mittleren Kohlenzylinder eingreift, während der andere in einer gleichen Vertiefung eines Kohlenklötzchens so ruht, dafs der kleine Zylinder völlig freibeweglich den Schwingungen des Resonanzbrettchens folgen kann. Je vier dieser radialen Zylinder sind mit ihren Kohlenklötzchen auf einem Kupferblech befestigt. Vom Scheitel der beiden Winkel, welche die Kupferbleche, natürlich ohne sich zu berühren, bilden, führen die Verbindungen zu Batterie und primärem Stromkreise. Diese Form des Transmitters, welche eine vorzügliche Wiedergabe der Sprecheigenthümlichkeiten gestattet, ist auch in der von Paterson ausgestellten Sammlung von Telephonapparaten verwendet, und es zeichnen sich die vorgeführten Telephonstationen durch vorzüglich gedrängte Anordnung aus, welche zudem bei dem Mangel jedweder Regulirvorrichtung und der Unzugänglichkeit der feineren Theile die gröfstmögliche Sicherstellung gegen Betriebsstörungen, welche durch die Abonnenten herbeigeführt werden könnten, bietet. Paterson bringt aufserdem noch eine hübsch gearbeitete Exchangestation zu 50 Abonnenten. Die Anlage zeigt keine wesentlichen Neuerungen. Als Empfänger ist durchgehends die Bell'sche Form des Telephons verwendet, meist in Hartgummigehäusen.

Die französische Ausstellung ist durch die Gunst der Ausstellungsbedingungen, welche einer ziemlichen Anzahl kleiner Fabrikanten die Vorführung ihrer Produkte gestattete, die reichhaltigste geworden, ohne dafs jedoch, mit Ausnahme der Einrichtungen jener Aussteller, in deren Händen sich augenblicklich die Einführung und der Betrieb von telephonischen Anlagen in Frankreich vorzüglich befindet, besonders hervorragende Leistungen zu verzeichnen wären.

Die *Société générale des téléphones* in Paris zeigt mit ihrer eigenen Ausstellung und dem Verzeichnisse der von ihr ausgeführten Anlagen sowohl als auch durch eine grofse Anzahl von ihren Konstrukteuren herrührender Apparate, welche von anderen Ausstellern der französischen Abtheilung vorgeführt sind, welch' grofse Verbreitung sich das neue Verkehrsmittel in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit in Frankreich zu erringen vermocht hat. Die Ausstellung der Gesellschaft besteht in einem vollständig ausgerüsteten, im Betriebe befindlichen Vermittelungsamte, mit welchem eine Reihe im Ausstellungsgebäude vertheilter Stationen verbunden ist, welche mit der bekannten Ader'schen Anordnung des Transmitters und Empfängers und einer Batterieklingel ausgerüstet, in kleinen, für eine Person berechneten Kabinen zur Benutzung stehen. Doch sind auch Apparate der Gesellschaft zum Privatgebrauch einzelner Aussteller in Benutzung, welche ohne allen Schutz gegen die mannigfachen Geräusche der Umgebung, sogar im Raume der Dampf- und Lichtmaschinen, vollkommen befriedigenden Verkehr gestatten. Die von der Gesellschaft dem Publikum zur Benutzung überlassenen Stationen sind viel besucht und sehr geeignet, in Verbindung mit der sicheren und aufmerksamen Bedienung der Zentralstation die aufserordentliche Wichtigkeit und Bequemlichkeit der Telephonie dem Publikum zum Bewufstsein zu bringen. Anschliefsend an die Zentralstation bringt die Gesellschaft noch eine reiche Sammlung verschiedener telephonischer Apparate, Transmitter von Blake, Crossley, Ader, Empfänger nach Bell, Ader und Gower, eine Reihe von Erläuterungsapparaten und Hülfsapparaten zum Betriebe von Telephonanlagen, Pläne und Zeichnungen zur Ausstellung.

Ferner rühren die Apparate, welche die grofse Oper und das *Théâtre français* mit einem Saale des *Palais de l'industrie* verbinden und durch die Deutlichkeit der Wiedergabe von Musik und Wort die Besucher entzücken, ebenfalls von der Gesellschaft her.

Unter den übrigen Ausstellern ragen besonders Bréguet und Postel-Vinay hervor, während die Ausstellungen der französischen Eisenbahnen durch zahlreiche Apparate — Konstruktion Ader — zeigen, als welch' schätzbares Hülfsmittel das Telephon im Eisenbahnbetriebsdienste zu betrachten ist. Im grofsen Ganzen zeichnen sich die französischen Apparate durch saubere und elegante Ausführung — namentlich findet die handliche Form des Ader'schen Empfängers die allgemeine Anerkennung — aus, ohne jedoch an innerem Werthe die amerikanischen und englischen Fabrikate zu erreichen.

In der österreichischen Abtheilung ist eine Telephonanlage von Mahalski zu erwähnen, in welcher eine feine Regulirung des Transmitterkontakts durch eine Mikrometerschraube angestrebt ist. Die Anordnung, in welcher die Wirkung des Empfängers durch ein Schallrohr verstärkt wird, wird von der Verwaltung der Lemberg-Czernowitzer Eisenbahn zum Betriebsdienste verwendet. Die Nothwendigkeit der Regulirung dürfte dieselbe für diesen Zweck als ziemlich unpraktisch erscheinen lassen.

In der deutschen Abtheilung vertreten Fabrikate von Siemens & Halske, Naglo, Fein den gegenwärtigen Stand der Telephontechnik in Deutschland. Die Verwaltung der Reichs-Eisenbahnen in Elsafs und Lothringen bringt zwei Telephonstationen mit Berliners Transmitter, der vom Telegraphenkontroleur Schulze insofern eine kleine Abänderung erfahren hat, als für die Befestigung des hinteren Kohlenklötzchens ein federnder Kupferblechstreifen verwendet ist. Die Stationen sind zum Ertheilen von Befehlen an die Weichensteller vom Betriebsbüreau aus bestimmt.[1])

Durch besondere Schallstärke zeichnet sich ein von Ericson in der schwedischen Abtheilung ausgestellter Apparat aus. Der Transmitter ist folgendermafsen konstruirt. Die Membran liegt horizontal am Ende eines vertikalen Schalltrichters, gegen welchen gesprochen wird. Sie trägt auf ihrer Rückseite ein Kohlenscheibchen, gegen welches ein Metallstift drückt. Der Metallstift wird von einer Feder gehalten, die durch eine Stellschraube regulirt werden kann. Es ist leicht ersichtlich, dafs diese Anordnung einer sorgfältigen Regulirung bedarf und gegen Temperaturänderungen im hohen Grade empfindlich ist. Die Ausstattung der beiden ausgestellten Stationen ist eine vorzügliche. Als Empfänger sind Bell'sche Telephone, zum Anruf eine Batterieklingel verwendet.

In der belgischen Ausstellung finden sich telephonische Apparate der *Compagnie internationale des téléphones* in Brüssel, von de Vos, Muller, der Stadt Gent, der *Société anonyme Janus*[1]), ohne dafs die ausgestellten Apparate hervorragendes Interesse bieten. Einer lebhaften Aufmerksamkeit und Benutzung von Seiten der Besucher erfreuen sich die von de Locht-Labye in Lüttich ausgestellten Stationen seines Pantelephons[2]). Die Konstruktion ist zu bekannt, als dafs sie hier einer weiteren Beschreibung bedürfte, doch ist vielleicht die Bemerkung nicht überflüssig, dafs die ausgestellten Apparate dieses Systems die Wirksamkeit verschiedener anderer in der Ausstellung vertretener Transmitterformen kaum erreichen. De Lochts Modell ist von der Regierung der Argentinischen Republik angenommen.

In den Ausstellungen der übrigen Länder, welche mit Telephonapparaten vertreten sind, Italien, Niederlande, Schweiz, Rufsland, Spanien findet sich aufser manchen grotesken Empfängerkonstruktionen nichts Hervorragendes, und ist eine Beurtheilung der Wirksamkeit der Apparate durch die Unmöglichkeit, dieselben Versuchen zu unterwerfen, meist ausgeschlossen.

Ein allgemeiner Ueberblick über das in der Ausstellung vorgeführte Bild des gegenwärtigen Standes der Telephonie führt zu dem Eindrucke, dafs die Technik im grofsen Ganzen mit den Folgerungen, welche aus der Erfindung des Magnettelephons und des Mikrophons zu ziehen waren, vorläufig fertig ist, und dafs die Telephonapparate anfangen, ebenso in ganz feste Formen einzumünden, wie sie die meistbenutzten Apparate der Telegraphie schon seit Jahren angenommen haben.

Auf dem Gebiete der Radiophonie und Photophonie sind wesentliche Neuerungen, welche geeignet wären, die Sache der praktischen Verwerthbarkeit näher zu bringen, nicht zu verzeichnen. Die hervorragendste Ausstellung auf diesem Gebiete ist die von dem Inspektor der höheren Telegraphenschule Mercadier in Paris erfundene und in den Werkstätten dieser Schule ausgeführte Sammlung von Apparaten, welche zu den bekannten, im 3. und 6. Hefte dieser Zeitschrift beschriebenen Ergebnissen führten. Diese Ausstellung ist sehr dazu angethan, den gerechten Neid all der Besucher zu erregen, welche sich für das Unterrichtswesen in den elektrotechnischen Fächern zu interessiren haben.

[1]) Eine getreue Nachbildung des Telephons von Reis ist von dem Reichspostamte ausgestellt.

[1]) Diese Gesellschaft verwendet in den Vermittelungsämtern eigenthümliche Verbindungsschnuren, welche an die Verbindungsschnuren zwischen den Wagen bei Prudhommes Hülfssignaleinrichtung für Eisenbahnzüge (vgl. Zetzsche, Handbuch, 4. Bd., S. 459) erinnert.

[2]) Vgl. 1880, S. 251.

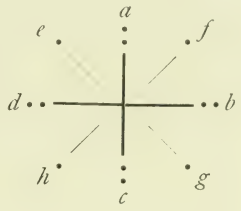
Was schliefslich die literarischen Erzeugnisse betrifft, welche telephonische Gegenstände besonders behandeln und in der Ausstellung vorgeführt sind, so zeichnen sich die französischen Arbeiten derart meist durch eine manchmal bis zur Aufdringlichkeit gehende kommerzielle Richtung aus, und es leistet namentlich die in dem Lesesaal zur Verfügung stehende periodische Literatur in dieser Beziehung Unglaubliches. Doch fehlen auch ernsthaftere Arbeiten nicht, welche aufser durch ihren inneren Werth durch die Kunst der Darstellung und eine vorzügliche Ausstattung zur Nachahmung herausfordern. In der deutschen Abtheilung ist nichts Neueres auf diesem Gebiete, was nicht schon in dieser Zeitschrift eine Erwähnung oder Besprechung gefunden hätte, zur Ausstellung gekommen. In der belgischen Ausstellung ist zu verzeichnen Bède, *Des communications téléphoniques, Bruxelles*, 1880; derselbe, *La téléphonie, histoire, description et applications des téléphones, Bruxelles*, 1880; de Locht-Labye, *La téléphonie, sa théorie et ses applications*; von demselben: *Le pantéléphone de Locht;* ferner finden sich in einer grofsen Anzahl von Zeitschriften, Verhandlungen wissenschaftlicher Körperschaften Aufsätze über Telephonie zerstreut, wie überhaupt die belgische literarische Ausstellung die reichhaltigste zu nennen ist. Vanderheyden bringt einen in Relief ausgeführten Plan des Telephonnetzes der Stadt Gent. Die niederländische Telephongesellschaft hat ebenfalls einen Plan des Telephonnetzes der Stadt Amsterdam vorgeführt. Die übrigen Länder haben nichts Neues von Bedeutung gebracht.

Der allgemeine Eindruck der Ausstellung in Bezug auf Telephonie läfst sich zusammenfassen:

Die Telephonie hat für den Verkehr, welcher einen mündlichen Gedankenaustausch auf eine etwas gröfsere Entfernung gestattet und erfordert, dieselbe Bedeutung gewonnen wie die Telegraphie für den Weltverkehr, und die Tecknik hat allen wesentlichen Forderungen zu genügen verstanden. J. Baumann.

Der Morse-Sender von Nacfer.

Der Telegraphist Jules Nacfer in Amiens hat einen Morse-Sender ausgestellt, welcher sich als eine Umbildung des bei den französischen Staatstelegraphen, für welche die Zeichengebung der optischen Telegraphen beibehalten wurde (vgl. S. 360), üblichen Stromsenders in die für die Bréguet'schen Zeigertelegraphen allgemein benutzte, aus der in Fig. 8 auf S. 360 abgebildeten Anordnung des Gebers beim französischen Staatstelegraphen hervorgegangenen Form (Zetzsche, Handbuch, 1. Bd., S. 219) ansehen läfst. Eine Kurbel bewegt mittels einer auf ihre vertikale Axe aufgesteckten Scheibe mit geschlängelter Nuth einen Kontakthebel zwischen zwei Kontaktschrauben hin und her. Die Axe des Kontakthebels ist mit der Linie verbunden und der Hebel liegt an der Schraube, an welche der von der Batterie kommende Draht geführt ist, und schliefst somit die Batterie, sobald die Kurbel über einem der



vertikalen oder horizontalen Hauptstrahlen *a, b, c, d* steht; wenn dagegen die Kurbel über einem der vier unter 45° geneigten Nebenstrahlen *e, f, g, h* steht, so liegt der Hebel an der nach dem Empfänger und zur Erde führenden Kontaktschraube, wobei also die Batterie offen ist. Auf dem Senderbretchen sind diese 8 Lagen durch abwechselnde einfache Punkte und Doppelpunkte markirt, auch das Anhalten mit der Kurbel durch Einschnitte erleichtert.

Für gewöhnlich ruht die Kurbel auf einem der Nebenstrahlen, z. B. auf *e*. Wird sie gleichmäfsig gedreht, so wechseln in gleichem Takte Stromgebungen und Stromunterbrechungen mit einander ab; der Empfänger schreibt dabei gleich weit von einander abstehende Punkte. Verweilt man beim Drehen der Kurbel auf einem Hauptstrahle, so verlängert man die Stromgebung, und der Schreibapparat schreibt dabei einen Strich. Hält man endlich auf einem der Nebenstrahlen mit der Kurbel inne, so wird der Strom eine längere Zeit hindurch unterbrochen gehalten, und auf dem Streifen im Empfänger erscheint ein gröfserer Zwischenraum.

Demnach erfordern alle vier-elementigen Morsezeichen eine volle Umdrehung der Kurbel. Nehmen wir an, dafs vorher die Kurbel auf *e* gestanden hat, so ist für **H** (••••) die Umdrehung ohne Aufenthalt, mit gleicher Geschwindigkeit zu vollenden; einmal ist während der Umdrehung zu halten

bei **B** (—•••), und zwar auf dem Hauptstrahl *a*,
- **F** (••—•), - - - - - *c*,
- **L** (•—••), - - - - - *b*,
- **V** (•••—), - - - - - *d*;

zweimal ist während der Umdrehung mit der Kurbel anzuhalten

bei **C** (—•—•), und zwar auf den Hauptstrahlen *a* und *c*,
bei **P** (•——•) auf den Hauptstrahlen *b* und *c*,
- **X** (—•••—) - - - *a* - *d*,
- **Z** (——••) - - - *a* - *b*,
- **Ä** (•—•—) - - - *b* - *d*,
- **Ü** (••——) - - - *c* - *d*;

dreimal ist anzuhalten
bei **J** (• — — —), und zwar auf den Hauptstrahlen *b*, *c* und *d*,
bei **Q** (— — • —) auf den Hauptstrahlen *a*, *b* und *d*,
- **Y** (— • — —) - - - *a*, *c* - *d*,
- **Ö** (— — — •) - - - *a*, *b* - *c*;
ein viermaliges Anhalten endlich, auf *a*, *b*, *c* und *d*, erfordert **CH** (— — — —).

Die ein-elementigen Morsezeichen für **E** (•) und **T** (—) erfordern eine Drehung der Kurbel blos um 90°, also z. B. von *e* bis *f*, und zwar ist nur bei **T** ein Halt auf *a* nöthig und zulässig. In ähnlicher Weise erfordern die zwei-elementigen Zeichen eine Drehung um 180°, z. B. von *e* bis *g*, die drei-elementigen, fünf-elementigen und sechs-elementigen endlich eine Drehung um 3 • 90°, 5 • 90° und 6 • 90°, und es ist stets beim Ueberschreiten des in irgend einem Drehungsbogen von 90° enthaltenen Hauptstrahles an diesem zu halten, wenn durch diese Drehung um 90° ein Strich zu erzeugen ist. Die Bewegungen selbst lassen sich leicht aufführen; z. B. für **É** (• • — • •) hätte man von *e* um 5 • 90° bis *f* zu drehen und dabei nur in *c* zu halten.

Aus dem Gesagten geht hervor, dafs zur Erzeugung einer guten Morseschrift mittels dieses Tasters nicht weniger Taktgefühl gehört, wie beim Arbeiten mit dem gewöhnlichen Morsetaster; denn die Länge der Punkte und deren Abstände von einander sowie die Abstände der Striche sind bedingt durch die Gleichmäfsigkeit der Kurbeldrehung, die Länge der Striche dagegen von der Dauer der Ruhepausen in *a*, *b*, *c* und *d*. Dagegen ist die Güte der Kontakte nicht abhängig von dem mittels des Tasters bezw. der Kurbel ausgeübten Drucke, sondern nur von der Stellung der beiden Kontaktschrauben und der dadurch bedingten Durchbiegung der Kontaktfeder am Kontakthebel. Wenn nun durch den Wegfall des gröfseren Tasterhubes und der Nothwendigkeit, den Hebel mit Kraft auf den Ambos niederzudrücken, auch ein leichteres und bequemeres, weniger ermüdendes Spiel möglich sein mag, so wird dafür eine doppelte Bewegung beim Telegraphiren nöthig: ein Drehen der Kurbel und ein Senken und Heben derselben. Hier wie bei dem gewöhnlichen Morsetaster wird eine regelmäfsige Schrift nur bei der nöthigen Uebung des Telegraphirenden und bei steter Aufmerksamkeit hervorgebracht werden können, die geistige Abspannung wird also in beiden Fällen nachtheilig auf die Schrift wirken.

Nacfer giebt an, dafs man mit seinem Sender 140 Buchstaben in der Minute geben könne, in der Stunde also im Mittel 55 bis 60 gewöhnliche Privattelegramme.

E. Z.

Geschichtliche Telegraphenapparate.

(Klasse 16 bezw. Klasse 6.)

Die 16. Klasse (vgl. S. 112) der Ausstellungsgegenstände sollte eine »Geschichtliche Sammlung von Apparaten, welche die ersten Untersuchungen und die ältesten Anwendungen der Elektrizität betreffen«, bilden. Für diese Klasse ist ein besonderer Raum im ersten Stockwerke bestimmt worden, nämlich Saal 18 des Planes auf S. 280, welcher die Inschrift *Musée rétrospectif* erhalten hat. Es ist die Absicht des Generalkommissariats gewesen, in diesem Saale den Besuchern der Ausstellung ein internationales Bild der Entwickelungsgeschichte der Elektrizitätslehre und der Elektrotechnik vorzuführen. Der kaum mäfsig gefüllte Saal zeigt, dafs der Verwirklichung dieser Absicht sich Schwierigkeiten entgegengestellt haben. Ausstellungsgegenstände der Klasse 16 sind zwar in grofser Zahl vorhanden, aber sie sind nicht in dem Saal 18 vereinigt, wie es der Uebersichtlichkeit wegen wohl zu wünschen gewesen wäre, sondern sie sind wie die Gegenstände der anderen Klassen in dem ganzen Ausstellungsraume vertheilt.

Besonders zahlreich sind die ausgestellten »geschichtlichen Telegraphenapparate«, und man darf sagen, dafs wenn auch nicht im Saal 18, so doch im *Palais des Champs Élysées* der Gedanke einer internationalen historischen Telegraphenausstellung zur Durchführung gekommen ist, welchen Dr. Werner Siemens schon bei Gelegenheit der Wiener Weltausstellung vom Jahre 1873 angeregt hatte, welcher jedoch damals zwar auf die Bildung einer »historischen Abtheilung der Deutschen Telegraphenausstellung« [1]) beschränkt blieb, nichts desto weniger aber eine bleibende erfreuliche Nachwirkung insofern gehabt hat, als jene Abtheilung den Grundstock zu der telegraphischen Abtheilung des Museums der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung geliefert hat und der Hauptsache nach von dieser zur Zeit in Paris wieder mit ausgestellt worden ist. In dieser schon auf S. 256 erwähnten deutschen historischen Ausstellung und in den Ausstellungsräumen der anderen Länder findet sich des Anziehenden so viel, dafs eine besondere Besprechung der »geschichtlichen Telegraphenapparate« gerechtfertigt erscheint, wenn auch sonst über die in Klasse 15 und 16 gehörigen Ausstellungsgegenstände zugleich mit in derjenigen Klasse berichtet werden soll, zu welcher sie ihrer Natur nach gehören.

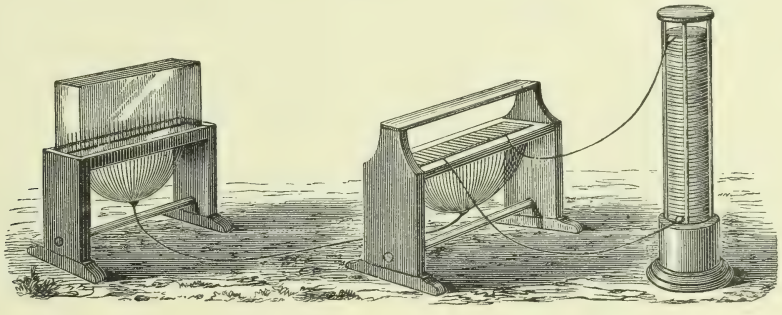
[1]) Eine Besprechung derselben brachte nach der »Internationalen Ausstellungszeitung« das 2. Heft der Beilage zum Amtsblatte der Deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung, sowie *Journal télégraphique* in No. 24 bis 26 des 2. Bandes. Eine wesentlich erweiterte und mit zahlreichen Abbildungen ausgestattete Ueberarbeitung dieser Besprechung erschien unter dem Titel: »Kurzer Abrifs der Geschichte der Telegraphie«, 1874 bei J. Springer.

Einen Apparat oder Leitungsbestandtheil, welcher an die in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in England, Frankreich, der Schweiz, Deutschland und Spanien gemachten Vorschläge zum Telegraphiren mit Hülfe der Reibungselektrizität erinnerte, habe ich in der Ausstellung nirgends bemerkt. Als ältesten und ehrwürdigsten der ausgestellten Telegraphen hätte ich daher den vom Deutschen Reichs-Postamte in einer treuen Nachbildung ausgestellten elektrochemischen Telegraph des Geheimrathes Samuel Thomas von Sömmerring in München zu bezeichnen. Für diesen ersten mit galvanischer Elektrizität betriebenen Telegraph, in welchem schon Moigno (*Traité de Télégraphie électrique*, S. 354) »die erste vollständige Lösung der prächtigen Aufgabe der Beförderung von Telegrammen mittels der Elektrizität erblickte«, wurden bekanntlich 27 zu einem Seil vereinigte, gegen einander isolirte Leitungsdrähte verwendet, deren vergoldete Enden am Empfangsorte aus dem Boden eines gemeinschaftlichen Wasserbehälters vorstanden; ward durch zwei der Leiter mittels des Senders eine Volta'sche Säule geschlossen, so entwickelten sich an den Spitzen dieser beiden Leiter im Empfänger Gasblasen, die diesen beiden Drähten zugetheilten Buchstaben galten als telegraphirt, und zwar der durch die reichere Wasserstoffentwickelung markirte als der erste. Ueber die Einrichtung und die mit diesen Telegraphen ausgeführten Telegraphirversuche habe ich in meinem Handbuche (1. Bd., S. 47 ff.) Ausführlicheres mitgetheilt und bemerke daher hier nur noch, dafs der ausgestellte Telegraph, dessen Anordnung Fig. 1 skizzirt, auch mit dem Hebel-Wecker (1. Bd., S. 52) ausgerüstet ist, durch welchen Sömmerring 1810 den früher von ihm benutzten Schaufelrad-Wecker (1. Bd., S. 49) ersetzte.

Diesem Sömmerring'schen Telegraphen dem Alter nach am nächsten steht der Zeigertelegraph von Francis Ronalds (1816), der einzige unter den Reibungselektrizität benutzenden Telegraphen, welcher einige Aussicht auf wirkliche Verwendbarkeit bietet, und zugleich der erste Telegraph, welcher — wie u. a. der Hughes — Synchronismus zwischen Geber und Empfänger fordert. Von demselben sind — von Latimer Clark geliehen — im Pavillon der englischen Verwaltung Theile der Leitung[1]), Isolatoren und der in Fig. 2 (S. 356) abgebildete Theil des Empfängers ausgestellt, nämlich der mit einem länglichen Fenster versehene Schirm, hinter welchem die in drei Kreisen mit den telegraphischen Zeichen beschriebene, auf die Sekundenzeigerwelle eines Uhrwerkes aufgesteckte Scheibe Fig. 3 umlaufen sollte; durch beständige Ladung sollten die vor dem Schirme hängenden Hollundermarkkügelchen in der in Fig. 2 gezeichneten Stellung erhalten und durch plötzliche Entladung in dem Momente zum Zusammenfallen gebracht werden, wo das eben zu telegraphirende Zeichen durch das Fenster sichtbar wurde. Vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 33 ff.

In demselben Pavillon sind Originaltypen ausgestellt, »welche Morse im Dezember 1832 für seinen elektromagnetischen Telegraphen gegossen und im Dezember 1868 an Sir Ch. Bright geschenkt hat«. Es ist diese Zeitangabe zwar im Einklang mit einer 1837 abgegebenen Erklärung Morses, doch möchte ich nicht unterlassen, auf das hinzuweisen, was ich nach sorgfältiger Prüfung der Erfindungsgeschichte des Morse'schen Telegraphen auf S. 129 und 130 des 1. Bandes meines Handbuches über den

Fig. 1.



[1]) Von älteren Leitungsmaterialien sind noch ausgestellt: in demselben Pavillon Theile der Telegraphenleitung, welche Cooke 1837 zwischen Euston Square und Camden Town hergestellt hat; von der russischen Telegraphenverwaltung eine Probe des unterirdischen Kabels, welches 1839 in Petersburg zwischen dem Kaiserl. Winterpalaste und dem Generalstabsgebäude in Glasröhren gelegt wurde, eine Probe von dem mittels Kautschuks isolirten unterirdischen Kabel, welches 1843 in mit Pech ausgefüllten Holzkästen zwischen Petersburg und Zarskoe-Selo gelegt wurde, zwei nach den Vorschlägen Jacobis von 1846 hergestellte Leitungsdrähte, zwei 1847 nach Jacobis Angaben hergestellte Leiter in Glasröhren; von der Submarine Telegraph Company in London Proben des ersten 1850 zwischen Dover und Calais gelegten Kabels ohne Schutzdrähte mit Guttaperchaisolation und von dem 1853 (der offizielle Katalog No. 1555 nennt 1851 bezw. 1857) zwischen Dover und Ostende gelegten Kabel; vom Post-Office in London die Eisendrahtverbindungen von Cooke, 1841, von Reid, 1844, und der Britannia joint von Clark, 1851. Ferner hat die Thüringische Eisenbahn-Gesellschaft im Modell ausgestellt die anfängliche Isolirung des Leitungsdrahtes bei ihrer Telegraphenanlage, die erzielt war durch Umwickelung mit Plattengummi und Annageln an die Tragstangen mittels Holzknaggen; da dieselbe nicht befriedigte, so ward sie bereits 1848 durch die ebenfalls ausgestellten Glasglocken auf eisernen Stützen ersetzt; an Stelle der Glasglocken wurden, nach erfolglosen Versuchen mit Isolatoren aus glasirtem Thon bezw. Steingut, 1849 bei Ersetzung der Kupferdrahtleitung durch 4 mm starken Eisendraht Isolatoren aus Gufseisen mit eingeschwefelter Porzellantülle gewählt.

Stand der Erfindung im Jahre 1832 ausgesprochen habe.

Als im Jahre 1832 erfunden[1]), ist von der russischen Telegraphenverwaltung auch der Telegraph des Barons Schilling von Canstadt ausgestellt, und zwar ein Telegraph mit einer Nadel und einer mit sechs Nadeln. Bei ersterem

Fig. 2.

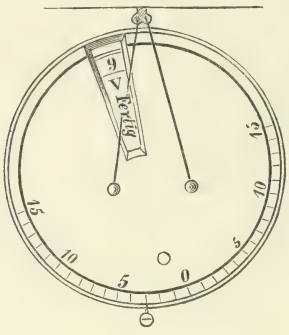
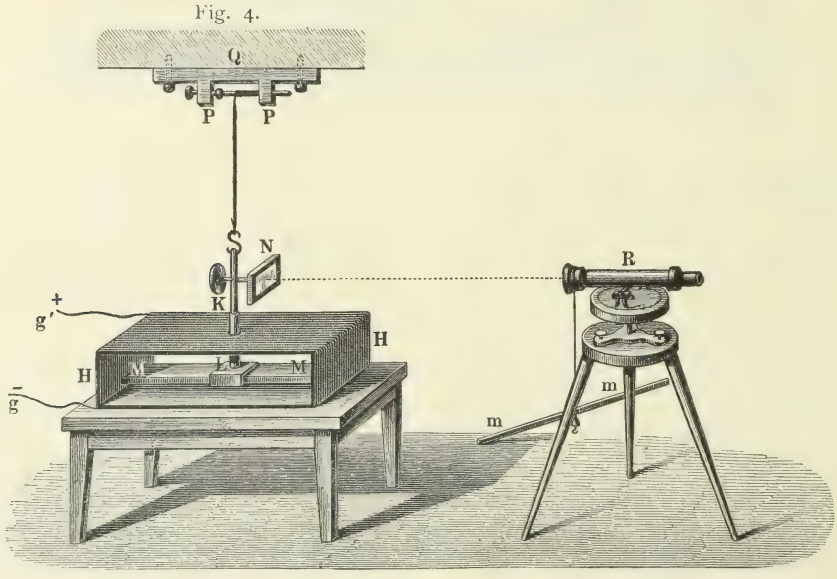


Fig. 3.

ist an dem die Nadel tragenden Kupferdraht eine in ein Quecksilbernäpfchen eintauchende Platinplatte befestigt, welche die Schwingungen dämpft; weiter oben ist an dem Drahte ein Scheibchen aus Kartenpapier befestigt, das auf der einen Seite weifs, auf der anderen Seite schwarz ist; bei Vereinigung von fünf solchen Nadeln hätte man eine ausreichende Anzahl von Kombinationen für beliebige Mittheilungen erlangt. Der (bisher unbekannte) Sechs-Nadel-

Fig. 4.



telegraph erforderte 8 Drähte, 6 für die 6 Nadeln, einen für den Wecker und den achten als Rückleiter; als Geber gehört dazu eine von Schilling an Stelle eines unbequemen, 6 Kommutatoren enthaltenden Gebers gesetzte Klaviatur mit 16 Tasten, von denen 12 paarweise zu den 6 nach den Multiplikatoren der 6 Nadeln führenden Drähten, die 13. und 14. zum Wecker, die 15. und 16. aber zu dem Rückleiter gehören. Der Wecker hat die im Handbuche, 1. Bd., S. 71, beschriebene Einrichtung.

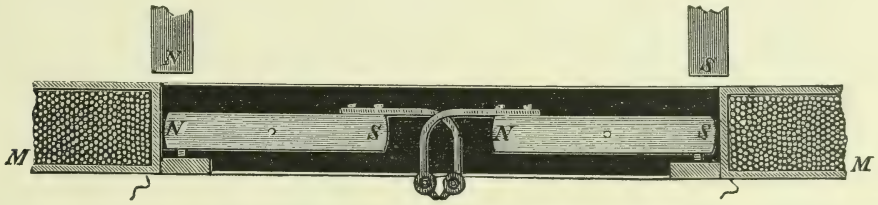
Der älteste in der Ausstellung vorhandene in gröfserem Mafsstabe ausgeführte und wirklich in Betrieb genommene Telegraph ist der von K. F. Gaufs und W. Weber. Für denselben wurde 1833 zwischen zwei etwa 900 m entfernten Gebäuden der Stadt Göttingen über die Häuser hinweg eine aus 2 Drähten bestehende Leitung hergestellt, welche bis zum Jahre 1838 im Gebrauche blieb. Dieser Telegraph ist u. a. im Handbuche, 1. Bd., S. 71 ff., ausführlich beschrieben, und es mag deshalb hier blos daran erinnert werden, dafs die Schwingungen des 1,21 m langen, 0,075 m breiten und 0,015 m dicken Magnetstabes *M*, Fig. 4, in der zuerst von Poggendorff angegebenen Weise mittels eines an diesem befestigten Spiegelchens *N* durch ein Fernrohr *R* und an einer unter diesem angebrachten Skala *m m* beobachtet wurden.

In handlicherer Form tritt die durch den Strom

[1]) Eine genaue Feststellung des Erfindungsjahres wäre sehr zu wünschen, ist aber nicht leicht.

abzulenkende Nadel in dem gleich dem Gauſs'schen vom Deutschen Reichs-Postamt in einer treuen Nachbildung[1]) ausgestellten Steinheil'schen Telegraphen auf. Karl August Steinheil in München verstand es, die Nadelablenkungen zugleich hörbar und bleibend sichtbar zu machen. Sein 1836 erfundener Telegraph — der älteste Schreibtelegraph — kam 1837 zwischen der Sternwarte Bogenhausen und dem physikalischen Kabinet in der Akademie, der in demselben Gebäude befindlichen Werkstatt dieses Kabinets und der Steinheil'schen Wohnung in der Lerchenstraſse in München zur Verwendung, in einer 4 Stationen enthaltenden aus 2 durch die Luft geführten Kupfer- bezw. Eisendrähten gebildeten Schleifenleitung[2]) von fast 11 km Gesammtdrahtlänge. Er enthielt in einer gröſsern Spule *M*, Fig. 5, zwei um vertikale Axen drehbare, durch Richtmagnete in ihrer Ruhelage an kleinen Anschlägen erhaltene Magnetstäbchen *NS*, welche an den einander zugewandten Polenden je ein kleines Farbgefäſs trugen; durch die von einem Induktor gelieferten Telegraphirströme, welche alle unter sich gleiche Dauer hatten, wurde je nach der Richtung derselben das eine oder das andere Stäbchen so abgelenkt, daſs die

Fig. 5.



aus der feinen Oeffnung des Farbgefäſses austretende Farbe einen Punkt auf den von oben nach unten an den Farbgefäſsen vorübergeführten Streifen schrieb. Die Steinheil-Schrift besteht also aus Punkten in zwei verschiedenen Zeilen, wobei jedoch nie in beiden Zeilen gleichzeitig ein Punkt geschrieben wird. Hörbare Zeichen konnten hervorgebracht werden, indem man entweder die Farbgefäſse durch zwei an verschieden gestimmte Glocken anschlagende Hämmerchen ersetzte oder solche Hämmerchen an dem andern Ende der Magnetstäbchen anbrachte.

In den Vorlesungen des Geheimen Hofrathes Muncke in Heidelberg hatte William Fothergill Cooke am 6. März 1836 einen Schilling'schen Nadeltelegraphen gesehen, ahmte denselben als Drei-Nadeltelegraph sofort nach und ging mit ihm nach England; dort verbesserte er den Drei-Nadeltelegraph und entwarf auch einen Zeigertelegraph mit Synchronismus, bald aber — Anfang 1837 — verband er sich mit Professor Charles Wheatstone. Beide reichten am 12. Juni 1837 beim englischen Patentamt ein Caveat ein, stellten am 25. Juli Versuche auf der etwa 2 km langen Leitung zwischen Euston und Camden an[1]) und übergaben am 12. December 1837 dem Patentamte die Beschreibung ihres Fünf-Nadeltelegraphen, auf Grund deren sie ein Patent auf »Verbesserungen im Geben von Signalen u. s. w.« erhielten. Dieser 5 bezw. 6 Drahtleitungen erfordernde, im *Musée rétrospectif* zugleich mit dem zugehörigen Relais für den Wecker (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 98) ausgestellte Telegraph führte eine neue Art der Zeichengebung bei den Nadeltelegraphen ein, insofern beim Telegraphiren der Buchstaben stets zwei Nadeln zugleich abgelenkt wurden, und zwar so, daſs ihre Richtungen sich in demjenigen Punkte schnitten, wo auf einem Rahmen der zu telegraphirende Buchstabe aufgeschrieben stand. Ihm nahe verwandt ist der am 18. April 1838 für Cooke patentirte Vier-Nadeltelegraph, welcher sich mit in dem Pavillon der englischen Ausstellung (vgl. S. 281) befindet.

Die Universität Padua hat im *Musée rétrospectif*, mit einem Hinweis auf Bibl. Ital. XC, 1838, S. 17 bis 31, einen Nadeltelegraph von Antonio Magrini aus dem Jahre 1837 ausgestellt, dessen bisher in der Fachliteratur nirgends Erwähnung gethan worden ist. Der Empfänger enthält auf vertikalen Axen drei Magnetnadeln, welche offenbar in drei von einander unabhängige Stromkreise eingeschaltet werden und nach der symbolischen Andeutung über die Zeichengebung bald kleine, bald groſse Ausschläge nach links und nach rechts machen sollen, wozu ein am Sender ersichtlicher Hinweis auf die Verwendung einer groſsen und einer kleinen Batterie stimmt. Auf dem Empfänger sind 20 Buchstaben aufgeschrieben, welche durch die gleichsinnige Ablenkung einer bezw. zweier Nadeln telegraphirt werden können und sollen; der Sender enthält aber 24 Tasten und dies scheint darauf hinzudeuten, daſs durch die gleichzeitige Ablenkung aller drei Nadeln nach derselben Seite hin noch 4 weitere Zeichen gegeben werden sollten.

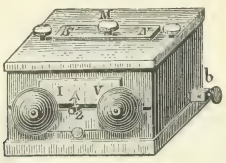
[1]) Das Original des Steinheil'schen Telegraphen ist im Besitze des Königl. bayerischen Generalkonservatoriums der wissenschaftlichen Sammlungen zu München, das des Telegraphen von Gauſs und Weber ist Eigenthum des physikalischen Laboratoriums zu Göttingen, das des Sömmering'schen Eigenthum des Architekt Sömmering in Frankfurt a. M.

[2]) Die Rückleitung des Stromes durch die Erde entdeckte Steinheil erst 1838.

[1]) Nach Latimer Clark mit dem Zeigertelegraph; vgl. *Journal of the Society of Telegraph Engineers*, Bd. 4, S. 9

Von den bisher genannten Nadeltelegraphen[1]) ist keiner berufen gewesen, seine Verwendbarkeit in einem anspruchsvolleren Dienste zu bewähren. Dies blieb den erst nach 1840 entstandenen Telegraphen mit einer und mit zwei Nadeln vorbehalten. Unter den ausgestellten Ein-Nadeltelegraphen sei zunächst des 1843 patentirten Bain'schen (Handbuch, Bd. 1, S. 182 ff.) gedacht; in dem ausgestellten treten zwei von der Nadelaxe auslaufende, als Zeiger dienende Spitzen vor das Zifferblatt, worauf in der Höhe zwischen den beiden Spitzen die beiden Ziffern I und V aufgeschrieben sind, und stellen sich beim Telegraphiren je nach der Stromrichtung auf die I oder V. Eine gröfsere Verbreitung als in England hat der Bain'sche Telegraph in Oesterreich gefunden, wohin er 1846 übertragen und von Ekling u. A. in mehrfacher Beziehung, namentlich auch in Betreff des Gebers und der Telegraphirweise verbessert wurde; noch jetzt stehen diese in Fig. 6 abgebildeten, beim Spiel des Zeigers *Z* zwischen I und V mittels zweier Glocken von verschiedener Stimmung zugleich hörbare Zeichen gebenden Bain-Ekling'schen Nadeltelegraphen (vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 185; Bd. 4, S. 158) bei der Kaiser Ferdinand

Fig. 6.



Nordbahn mit im Gebrauch, doch sind sie nicht ausgestellt worden. In England haben verschiedene andere einfache Nadeltelegraphen und Doppel-Nadeltelegraphen grofse Verbreitung gefunden. Von denselben sind vom Post-Office ausgestellt worden: ein von Reid Brothers geliehener Doppel-Nadeltelegraph von Cooke und Wheatstone, der 1842 in Slough gearbeitet hat; ein 1850 für den Gebrauch im Hause der Gemeinen gebauter Doppel-Nadeltelegraph von Cooke und Wheatstone; ein einfacher Nadeltelegraph von Cooke und Wheatstone aus dem Jahre 1846; eine Reihe Spulen und Nadeln, die beim Nadeltelegraph von Cooke und Wheatstone Verwendung gefunden haben, nämlich: die ursprüngliche Form von 1846 mit langen Spulen und magnetisirten Nadeln, die kleine und rascher arbeitende Nadel von Holmes von 1848, die Nadel von Clark (1851), die induzirten Nadeln von Varley (1866) und von Spagnoletti, die nicht entmagnetisirbare Nadel von Brittan; die 1852 von Edwin und Latimer Clark angegebene neuere Form der Nadeltelegraphen, welche auf einigen englischen Bahnen noch jetzt benutzt wird; die neuere Form (1869) des einfachen Nadeltelegraphen, auf welchem nach dem deutsch-österreichischen Morse-Alphabet telegraphirt wurde, was schon seit 1855 üblich geworden war; die von der *British and Irish Magnetic Telegraph Company* benutzten Nadeltelegraphen von Highton (1848; Handbuch, Bd. 1, S. 195) in ihrer gewöhnlichen und in einer kleineren Form, von Henley (1848; Handbuch, S. 191), und von Bright (Glockentelegraph, 1855; Handbuch, S. 194). Neales akustisches Zifferblatt von 1878 soll das Zifferblatt eines einfachen Nadeltelegraphen ersetzen; es ähnelt in seiner Einrichtung sehr einem Siemens'schen Relais, doch wird die Nadel durch eine hinter dem Zifferblatte befindliche Spiralfeder in ihrer vertikalen Lage erhalten.

Diese Mannigfaltigkeit entspricht ganz der vorherrschenden Rolle, welche die Nadeltelegraphen eine lange Reihe von Jahren in der englischen Telegraphie gespielt haben. Die jüngste Form der Nadeltelegraphen dürfte ein akustischer aus dem Jahre 1880 sein, in welchem an Stelle der sonst die Nadelbewegungen begrenzenden Elfenbeinstifte zwei Zinnplatten gesetzt sind, gegen deren gekrümmte Oberflächen die Nadel anschlägt und dadurch zugleich hörbare Zeichen giebt.[1])

Im Anschlufs an die Nadeltelegraphen mag der ebenfalls vom Post-Office ausgestellte Goldblatt-Telegraph von Henri Highton (vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 147), erwähnt werden, welcher 1846 patentirt wurde und für uns auch um deswillen interessant ist, weil Eisenlohr auf den Leitungen von Karlsruhe nach Durlach und von Heidelberg nach Manheim eingeführt wurde, woselbst ihn Steinheil noch 1849 in Betrieb fand.[2]) Bei diesem Telegraph wird der elektrische Strom im Empfänger durch einen in einer Glasröhre befindlichen vertikalen Streifen von Blattgold geführt, so dafs dieser je nach der Stromrichtung dem ihm gegenüberstehenden Pole eines aufserhalb der Glasröhre liegenden Stabmagnetes sich nähert oder sich von ihm entfernt.

Im Anhang an die Nadeltelegraphen sei ferner auf den ältesten der in der Ausstellung vorhandenen Eisenbahnsignalapparate aufmerksam gemacht. Es ist dies ein Zugdeckungssignalapparat von W. F. Cooke. Cooke forderte 1842 die räumliche Auseinanderhaltung der Züge anstatt der bis dahin allein gebräuchlichen Zugdeckung auf Zeit und brachte die von ihm dazu vorgeschlagene Anordnung, bei welcher er Nadeltelegraphen verwendete, 1843 oder 1844 zur Einführung auf der Norfolk

[1]) Zu bedauern ist, dafs der Drei-Nadeltelegraph der Gebrüder Highton (vgl. Handbuch Bd. 1, S. 197) nicht ausgestellt ist, der wie der Fünf-Nadeltelegraph von Cooke und Wheatstone den telegraphirten Buchstaben selbst sichtbar macht, aber wesentlich anders wie letzterer.

[1]) Vgl. S. 260 und S. 342.

[2]) Vgl. Abhandlungen der II. Klasse der Königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften, 5. Bd., 3. Abth., S. 788.

Railway. Dem vom Post-Office ausgestellten Apparat ist im Kataloge die Jahreszahl 1845 beigefügt; er enthält fünf Nadeln neben einander, welche der Reihe nach mit den Stationen: Brandon and Norwich, Thetford, Harling, Attleborough und Wymondham bezeichnet sind; er gleicht wesentlich dem von Langdon auf S. 47 seines Buches *The Application of Electricity to Railway Working* abgebildeten, nur dafs letzterer unter seinen fünf Nadeln die Stationsnamen: Norwich, Brandon, Brundall, Reedham, Yarmouth trägt.[1])

Auch die 1854 von Edwin Clark auf der London and North Western Railway zur Zugdeckung eingeführten Nadeltelegraphen (vgl. Handbuch, 4. Bd., S. 610), sowie das 1862 von William Henry Preece auf der London and South Western Railway zuerst ausgeführte (nur äufserlich dem älteren Walker'schen Flügelsignale ähnliche) elektrische Flügelsignal sind von dem Post-Office ausgestellt worden.

Sehr gut ist die Ausstellung mit historischen Zeigertelegraphen beschickt worden, und doch vermifst man unter diesen die sich an den Ronalds'schen zunächst anschliefsenden, dem Jahre 1836 angehörigen, ältesten Zeigertelegraphen von W. F. Cooke, den blos eine Hin- und Rückleitung erfordernden, den Spieldosen nachgebildeten Zeigertelegraph mit Synchronismus, dessen Umwandlung mit springender Bewegung der Buchstabenscheibe und den Zeigertelegraph mit Pendelhemmung (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 109 und 110); es sind dies die ersten Telegraphen — sicher wenigstens in Europa —, in denen von der Anziehung, die ein Elektromagnet auf seinen Anker ausübt, Gebrauch gemacht worden ist. Auch von der im Februar 1837 entstandenen Verbesserung des Spieldosentelegraphen (vgl. Shaffner, *The Telegraph Manual*, S. 191), welche besonders auf die Bedürfnisse der Liverpool-Manchester Bahn berechnet war, findet sich nirgends in der Ausstellung eine Andeutung.

Als älteste Zeigertelegraphen in der Ausstellung erscheinen daher die 1840 für Cooke und Wheatstone patentirten, welche in verschiedenen Formen ausgestellt sind, theils mit Zeiger vor feststehender Buchstabenscheibe, theils mit einer hinter einem Fenster umlaufenden Buchstabenscheibe, die einen mit galvanischen Strömen betrieben, andere auf den Betrieb mit gleichgerichteten Induktionsströmen berechnet, bald mit Triebwerk im Empfänger, bald ohne ein solches.

Die nächstältesten Zeigertelegraphen sind die vom K. Polytechnikum in Dresden ausgestellten Zeigertelegraphen von W. Fardely in Manheim[1]), welche, bereits 1843 erfunden, zuerst 1844 auf der Taunusbahn, 1846 auf der Sächsisch-Schlesischen Bahn und dann auf einigen anderen sächsischen Bahnen in Gebrauch genommen wurden. Bezüglich der Einrichtung dieser mit Triebwerk im Empfänger versehenen und mit einem Wecker mit Laufwerk ausgerüsteten Telegraphen und der Anordnung zum »Geheimsprechen« verweise ich auf S. 212 ff. des ersten Bandes des Handbuches.

Den aus dem Jahr 1845 stammenden Telegraphen des Berliner Hofuhrmachers Ferdinand Leonhardt hat in seiner älteren Form das Reichs-Postamt ausgestellt, in einer späteren, weit handlicheren und zierlicheren Form die Thüringische Eisenbahn-Gesellschaft, welche die Leonhardt'schen Telegraphen von 1846 bis 1857 benutzte. In jener Form sind Empfänger[2]) und Geber in getrennten Kästchen, in dieser in einem gemeinschaftlichen Kästchen untergebracht. In beiden Fällen werden im Geber die Stromschliefsungen und Unterbrechungen durch ein Triebwerk, daher in ganz regelmäfsiger Folge und gleicher Dauer, hervorgebracht; durch den Druck auf einen Knopf wird das Triebwerk ausgelöst und beim Loslassen des Knopfes wieder angehalten, wenn der Zeiger im Geber wie auch im Sender auf dem zu telegraphirenden Buchstaben eingetroffen ist. Die Elektromagnete des Empfängers hatten anfänglich doppelte Umwickelungen; die äufsere durchlief der Linienstrom, durch die innere sendete der Anker des Elektromagnetes selbstthätig den Strom einer sogenannten »kleinen Batterie«, um durch Vernichtung des remanenten Magnetismus den Anker sicher zum Abfall zu bringen; einfacher erreichte man dies später durch Begrenzung des Ankerhubes und Anbringung einer Abreifsfeder. Es ist hervorzuheben, dafs es dem Telegraphen-Inspektor der Thüringischen Bahn, Joseph Rier, im August 1849 gelang, die Zeigertelegraphen und die Läutewerke — von denen von dem ältesten, aus dem Jahre 1846 stammenden Leonhardt'schen (vgl. Handbuch, 4. Bd., S. 348, Anm. 7 und 358, Anm. 5) nur eine Zeichnung, dagegen ein 1846/47 von Rier erfundenes mit Selbsteinlösung[3]) ausge-

[1]) Diese Stationen liegen von West nach Ost hin in dieser Reihenfolge nach einander: Brandon, Thetford, Harling Road, Attleborough, Wymondham, Norwich, Brundall, Reedham, Yarmouth.

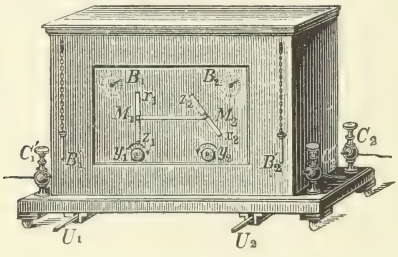
[1]) In Deutschland wurde ein Zeigertelegraph zuerst im Jahre 1843 auf der schiefen Ebene der Rheinischen Bahn bei Aachen ausgeführt; vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 212, Anm. 5.

[2]) Der ausgestellte Empfänger hat wesentlich dieselbe Anordnung, wie in dem 1848 erfundenen Telegraphen von Pelchrzim (vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 254), insofern die Abreifsung des Ankers durch ein Gegengewicht bewirkt wird.

[3]) In diesem Läutewerke giebt der Ankerhebel, wenn er angezogen wird, einen Winkelhebel frei; der das Ende des linken Armes dieses Hebels bildende Fallklotz senkt sich, hebt dabei durch den rechten Arm den einarmigen Schlufshebel so weit, dafs eine an letzterem sitzende Rolle aus der Lücke in einem auf der Stirnfläche des Schlufsrades sitzenden Reifen ausgehoben wird und das Triebwerk nun laufen kann. Dabei bewegt nun nicht nur ein Hebnägelrad mittels zweier Schlaghebel und der von diesen ausgehenden Zugdrähte in gewöhnlicher Weise die beiden Hämmer, welche auf die Glocken schlagen, sondern ein auf der Axe des Schlufsrades sitzender Zahn dreht bei jedem Umlauf auch ein auf

stellt ist — mittels einer einzigen Leitung, anstatt wie bisher mit zwei Leitungen zu betreiben; dabei kam der mitausgestellte Polwechsel zur Verwendung, mittels dessen, und zwar durch Verschieben eines zu beiden Seiten mit je zwei Kontaktstücken besetzten Schiebers, gegen den sich vier Kontaktfedern anlegen, der Strom behufs Auslösung der Läutewerke umgekehrt wurde, während das Telegraphiren durch Stromunterbrechungen vollzogen wurde, gegen welche die Elektromagnete der Läutewerke wegen des remanenten Magnetismus unempfindlich waren. Rier lieferte 1848 auch anstatt der etwas schwerfälligen Leonhardt'schen Geber die ausgestellten kleinen tragbaren[1]) Geber, mittels deren man von der Strecke aus nach den Stationen telegraphiren konnte; in diesen dosenförmigen Gebern wurden die Stromunterbrechungen mittels der Hand hervorgebracht, und zwar durch wiederholtes Drücken auf einen Knopf, wobei eine von dem Knopf auslaufende Stange ein Zahnrad und den auf dessen Axe aufgesteckten Zeiger schrittweise in Umdrehung versetzte.

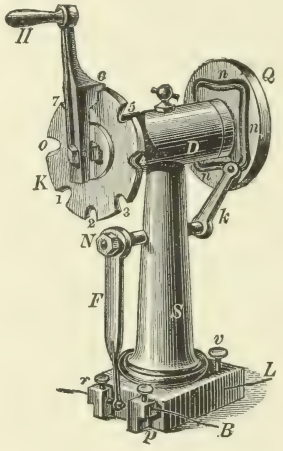
Fig. 7.



Im Jahre 1845 traten die Zeigertelegraphen auch in Frankreich auf. Hier gingen L. Bréguet und A. Foy zunächst an die Herstellung eines Zeigertelegraphen, mit welchem ganz die nämlichen Zeichen wie mit den Chappe'schen optischen Telegraphen gegeben werden konnten. Dieser »französische Staatstelegraph« besafs daher zwei Zeiger $x_1 z_1$ und $x_2 z_2$, Fig. 7, welche aus Glimmer hergestellt und zur Hälfte geschwärzt waren. Für jeden Zeiger war eine besondere Leitung, ein besonderer Elektromagnet und ein besonderes Federtriebwerk, auf der gebenden Station aber ein besonderer Geber nöthig. Bei jeder Stromgebung und bei jeder Stromunterbrechung sprang der Zeiger um 45°; deshalb brauchte im Geber die Kurbel *H*, Fig. 8, bei jeder vollen Umdrehung mittels der Nuthenscheibe *Q* und der Kurbel *k* den Kontakthebel *F* nur viermal zwischen dem Batteriekontakte *p* und dem nach dem Empfänger führenden Kontakte *r* hin und her zu bewegen. Geber von der aus Fig. 8 ersichtlichen Anordnung und mit der Jahreszahl 1850 bezeichnet und andere davon wesentlich nur dadurch, dafs die Axe *N* des Hebels *F* einfach an der Rückseite der Säule *S* befestigt ist, abweichende und mit der Jahreszahl 1846 bezeichnete sind im *Musée rétrospectif* ausgestellt; die in Fig. 7 abgebildeten Empfänger aber im Pavillon des französischen Ministeriums der Posten und Telegraphen (No. 16 im Plan auf S. 281) und von Belgien.

Wenn beim Betriebe dieses französischen Staatstelegraphen der eine Zeiger den Dienst versagte, pflegte man die Zeichen mit dem übrig bleibenden Zeiger allein zu geben, und zwar drückte man mittels desselben stets zuerst die Stellung, welche dem linken Zeiger zu geben

Fig. 8.



gewesen sein würde, aus und dann rasch hinterher die Stellung des rechten. Dem entsprechend ist im Pavillon des eben genannten Ministeriums auch ein solcher Telegraph mit blos einem Zeiger vorhanden, mit welchem in rascher Folge erst die Stellung des linken, dann die des rechten Zeigers markirt werden sollte; leider ist das Jahr des Entstehens dieses (bisher unbekannten) Telegraphen nicht angegeben.

Die ursprüngliche Form des französischen Staatstelegraphen habe ich (nach Moigno, *Télégraphie électrique*, 1. Aufl. S. 413 und Taf. XI; 2. Aufl. S. 392) auf S. 217 des ersten Bandes meines Handbuches beschrieben; in derselben lag — dem Mobile des Chappe'schen Telegraphen entsprechend — über den beiden Zeigern noch ein dritter, welcher durch den polarisirten Anker eines dritten Elektromagnetes mittels eines Zahnkranzbogens am Ankerhebel und eines auf der Zeigeraxe sitzenden Getriebes je nach der Richtung der Telegraphirströme horizontal oder vertikal gestellt werden konnte. Dazu wurden beide Leitungsdrähte nach ihrem

---

der Stirnfläche mit sechs Hubstiften besetztes Rad um einen Zahn, während eine Fallklinke das Rückwärtsdrehen dieses Rades verhindert. Der nächste Stift wirkt dann auf eine geneigte Fläche des Fallklotzes und hebt diesen schliefslich so weit, dafs der Winkelhebel sich mit einer Nase an seinem rechten Arme an einer Nase des Ankerhebels fängt, der Schlufshebel sich aber wieder so weit senkt, dafs seine Rolle in jene als Falle wirkende Lücke einsenken und so das Triebwerk zum Stillstehen bringen kann.

[1]) Tragbare Telegraphen für Eisenbahnen wurden zuerst 1838 von W. F. Cooke vorgeschlagen (vgl. Handbuch, 4, Bd., S. 310), 1846 aber von Steinheil auf der Bahnstrecke München-Nannhofen eingeführt (vgl. Handbuch, Bd. 4, S. 311).

Austritt aus den zu den beiden andern Zeigern gehörigen Elektromagneten noch durch den dritten Elektromagnet und dann erst zur Erde geführt. Ein solcher Telegraph ist nun in der Ausstellung nicht vorhanden, dagegen hat mich ein ihm äufserlich ganz gleicher, d h. mit den zwei Zeigern und dem Mobile darüber versehener, durch seine innere Einrichtung überrascht, insofern er nur ein Triebwerk und nur einen Elektromagnet für die beiden Zeiger enthält, also augenscheinlich auf den Betrieb mit einer einzigen Leitung berechnet ist; der Elektromagnet des Mobile war hinter dem anderen Elektromagnete in die Leitung eingeschaltet. Es wird nun in diesem Telegraph beim Spiel des Ankerhebels von dem Triebwerke zunächst ein gröfseres Zahnrad in Drehung versetzt, das in ein Getriebe auf der Axe des rechten Zeigers eingreift und durch dieses zunächst den rechten Zeiger schrittweise in Umdrehung versetzt; links von jenem Zahnrade liegt die Axe des linken Zeigers, und dieser springt stets um einen Schritt weiter, wenn der rechte Zeiger einen vollen Umlauf gemacht hat. Es kann demnach der Gebrauch dieses Telegraphen, sofern an demselben überhaupt beide Zeiger benutzt wurden, nur so gewesen sein, dafs man mittels voller Umgänge des rechten Zeigers zunächst den linken die nöthige Anzahl von Schritten fortbewegte, worauf man dann noch den rechten die für ihn erforderliche Anzahl Schritte machen liefs, ein Vorgang, welcher offenbar eine gröfsere Anzahl von Stromgebungen und somit auch einen gröfseren Aufwand von Zeit erforderte, wie das oben erwähnte, beim Versagen der einen Leitung aushülfsweise benutzte Verfahren. Auch bei diesem Telegraph ist leider das Jahr des Entstehens nicht angegeben.

Einen eigenthümlichen hierher gehörigen Telegraph hat Cacheleux im Pavillon der französischen Verwaltung ausgestellt. Es ist dies im wesentlichen ein Bréguet'scher Telegraph für Chappe'sche Zeichen, doch kann auf die Axe des Empfängers und des Gebers eine Scheibe aufgesetzt werden, welche ganz in derselben Weise wie ein gewöhlicher Bréguet'scher Telegraph mit den Buchstaben und Ziffern beschrieben ist, damit man nach dem Aufsetzen dieser Scheiben anstatt der Chappe'schen Zeichen Buchstaben und Ziffern telegraphiren kann.

Zwei (bisher unbekannte) Zeigertelegraphen von Jacobi aus dem Jahre 1845 enthält die Ausstellung der Kaiserlich russischen Telegraphenverwaltung (im Erdgeschofs). Der eine Telegraph mit horizontalem Zeiger benutzt eine Schleifenleitung; der eine Draht derselben läuft nach der mit ausgestellten Schaltungsskizze durch den Elektromagnet des mit einem Triebwerke nicht ausgerüsteten Empfängers nach der Axe einer Kurbel, welche in zwei verschiedene Stellungen gebracht werden kann und in diesen an der einen oder der anderen von zwei Stellschrauben anliegt, zwischen denen die Batterie eingeschaltet ist; von der linken Stellschraube, an welcher die Kurbel beim Empfangen liegt, geht der zweite Draht der Leitungsschleife fort. Hiernach darf auf der gebenden Station die Kurbel nicht blos in die Lage an der rechten Stellschraube gebracht werden, sondern es mufs durch Entfernen derselben von dieser Schraube und Wiederanlegen an sie der Strom so oft geschlossen und wieder unterbrochen werden, bis der Zeiger des Empfängers der nehmenden und des zur Beurtheilung des Fortrückens der Zeiger mit eingeschalteten Empfängers der gebenden Station schrittweise bis auf den zu telegraphirenden Buchstaben fortgerückt ist.

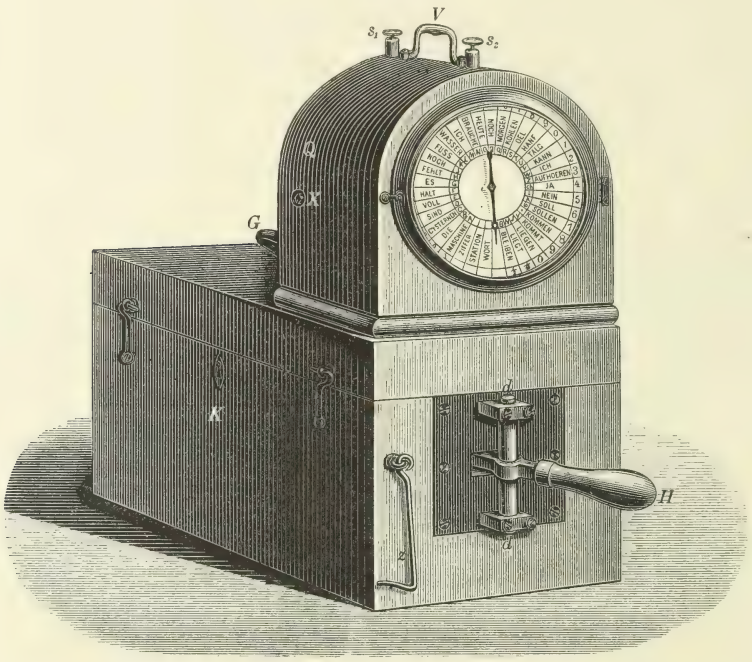
In dem anderen Telegraphen wird der auf horizontaler Axe sitzende Zeiger durch ein Gewichtstriebwerk bewegt; die Stromschliefsungen und Unterbrechungen vermittelt ein auf die Zeigeraxe aufgestecktes Schliefsungsrad und zwei Schleiffedern, von denen die eine, mit dem einen Batteriepole verbundene auf der metallenen Axe, die andere auf der Mantelfläche des Schliefsungsrades aufliegt, in welcher leitende Querstreifen mit nichtleitenden abwechseln; diese zweite Feder steht nach der beigegebenen Schaltungsskizze durch einen Draht mit dem einen und zwar dem beim Geben zu benutzenden rechts liegenden Anschlage für die Umschalterkurbel in Verbindung, an deren Axe wieder das eine Ende der Leitungsschleife geführt ist; auf den links liegenden Anschlag ist die Kurbel beim Empfangen zu stellen und von diesem läuft ein Draht durch den Elektromagnet hindurch zu dem anderen Ende der Leitungsschleife, welches zugleich mit dem zweiten Pole der Batterie verbunden ist. Die Telegraphirströme durchlaufen also den Elektromagnet des Empfängers in der eigenen Station nicht mit. Unter jedem Buchstaben der Buchstabenscheibe ist bei diesem wie bei dem vorhergehenden Telegraphen ein kleines Loch angebracht, damit man durch einen in das Loch eingesteckten Stift den Zeiger des Gebers auf dem zu telegraphirenden Buchstaben anhalten kann.

In der Ausstellung des Reichs-Postamts findet sich der nächst älteste Zeigertelegraph, welcher zugleich einige neue Eigenthümlichkeiten besitzt. Es ist dies der 1846 gebaute allgemein bekannte Zeigertelegraph mit Selbstunterbrechung von Ernst Werner Siemens. Dieser Telegraph, welcher sich zum Theil bis in die jüngste Zeit im Betriebe erhalten hat, überläfst die Zeitfolge und Dauer der Stromgebungen und Unterbrechungen weder der Hand des Telegraphisten noch einem Triebwerke, sondern regelt sie zuerst durch den Strom selbst, mit Hülfe der Selbstunterbrechung am Ankerhebel. Es tritt ferner bei diesem Telegraphen eine auf Erhöhung

der Leistung abzielende Abweichung von der alphabetischen Folge[1]) der Buchstaben auf der Buchstabenscheibe, indem auf ihr die drei Buchstaben **E, N** und **S** zwei Mal vorkommen. An diesem Telegraphen kam endlich auch 1847 der erste vollständige, nicht blos nach einer Seite hin arbeitende Translator unter dem Namen »Zwischenträger« zur Verwendung (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 529).

Im Anschlufs an den Siemens'schen Telegraphen sei der ebenfalls vom Reichs-Postamt ausgestellte Telegraph von Dr. Aug. Kramer (1847) erwähnt, welcher als mit mittelbarer

Fig. 9.



Selbstunterbrechung arbeitend bezeichnet werden kann, weil er — abgesehen von der Verwendung eines Lokalstromes und eines Relais (des auch ausgestellten »Pendels«) — durch den Elektromagnetanker zunächst nur den Lauf eines Triebwerkes beherrscht, welches seinerseits dann mittels eines Zahnrades eine Kontaktfeder von ihrer Kontaktschraube abhebt und dadurch erst den Strom unterbricht (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 244; 4. Bd., S. 174). Diese etwas umständlichere, dafür aber zuverlässigere Art der Selbstunterbrechung wurde später von d'Arlincourt bei seinem Typendrucker, jüngst von Siemens und Halske bei einem aus dem Börsendrucker entwickelten Typendrucker für Batterieströme verwendet.

Bereits gegen Ende des Jahres 1846 baute Dr. Emil Stöhrer die ersten mit Magnet-induktions-Wechselströmen arbeitenden Zeigertelegraphen. Vom Polytechnikum in Dresden sind zwei der gewöhnlichen, auf Gewichtsbetrieb berechneten Telegraphen (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 250) ausgestellt worden und auch zwei der auf Handbetrieb eingerichteten und zunächst für die kleineren Zwischenstationen der Leipzig-Hofer Eisenbahnlinie bestimmten sogenannten Schüttelapparate (vgl. Handbuch, 4. Bd., S. 183 und 310), welche sich aber zugleich sehr bequem als tragbare Telegraphen[1]) im Eisenbahndienste verwenden liefsen. Letztere weichen von ersteren in Betreff des Empfängers nicht wesentlich ab, besitzen aber als Geber ein mittels eines Handgriffs *H*, Fig. 9, vor den Polen eines im Kasten *K* befindlichen Hufeisenmagnetes hin und her zu bewegendes Induktionsspulenpaar.

(Schlufs folgt.)

[1]) Noch weiter war in dieser Beziehuug schon 1845 Paul Garnier gegangen (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 227); Garniers Telegraph ist aber nicht ausgestellt.

Jury für die elektrische Ausstellung.

Die internationale Jury für die Ausstellung für Elektrizität zu Paris besteht aus 150 Mitgliedern, von denen 75 von der französischen Regierung und 75 von den Regierungen der anderen an der Ausstellung betheiligten Staaten ernannt wurden, und zwar von Deutschland 10, von Oesterreich 5, von Ungarn 1, von Belgien 11, von Dänemark 1, von Spanien 3, von den Vereinigten Staaten von Nordamerika 7, von

[1]) Wirklich verwendet wurden tragbare Telegraphen zuerst in Deutschland von W. Fardely. Vgl. Eisenbahnzeitung, 1845, S. 396.

England 10, von Italien 6, von Japan 1, von Norwegen 3, von den Niederlanden 3, von Rufsland 5, von Schweden 5, von der Schweiz 4.

Die Namen der Mitglieder sind:

1. Deutschland:

Die Kongrefsmitglieder: Dr. Brix, Dr. Clausius, Dr. Wiedemann, Dr. Voller; ferner:

Dr. von Beetz, Professor in München,

Dr. Kundt, Professor in Strafsburg,

Dr. Paalzow, Professor der technischen Hochschule zu Berlin,

Dr. Warburg, Professor in Freiburg i. Br.,

Dr. Wüllner, Professor in Aachen.

Hegener, Direktor in Cöln.

2. Oesterreich:

Das Kongrefsmitglied: Dr. Militzer, sowie:

Baron Jos. Engerth, Zivil-Ingenieur,

von Leber, Ausstellungs-Kommissar,

Kareis, Telegraphen-Ingenieur,

Pontzen, Zivil-Ingenieur.

3. Belgien:

Die Kongrefsmitglieder: Banneux, Barlet, Belpaire, Gody, Malevé, Montigny, Pérard, Rommelaere, Rousseau, Valerius, sowie:

Gody, Architekt im Departement der öffentlichen Arbeiten, Sekretariatsmitglied der belgischen Kommission.

4. Dänemark:

Kongrefsmitglied: V. Lorentzen.

5. Spanien:

Kongrefsmitglied: E. de Arantave, ferner:

Adolfo Montenegro, Telegraphen-Inspektor,

Justo Urena, Telegraphen-Direktor.

6. Vereinigte Staaten von Nord-Amerika:

Die Kongrefsmitglieder: Professor Barker, Hauptmann Heap, Marinelieutenant Mac Lean, Professor Rowland; ferner:

Frank L. Freemann, General-Inspektor der Sektion für Elektrizität des Patentamtes der Vereinigten Staaten,

Carhart, Professor der Physik an der *Northwestern University*,

Goodwin, Konstrukteur, Paris.

7. Frankreich:

Die Kongrefsmitglieder: Berthelot, Wurtz, Paul Bert, Hervé-Mangon, Lesguillier, Ed. Becquerel, Cornu, Desains, Dumas, Lévy, Marey, du Moncel, Perrier, Allard, Baron, Bergon, Bertin-Mourot, Blavier, Bouty, Crova, Guillebot de Nerville, Le Roux, Lippmann, Mangin, Mascart, Mathieu, Potier, Raynaud, Joubert, de Saint-Cyr Nughes, Terquem, Violle, Wolf; ferner:

Teisserenc de Bort, Senator, früher Minister für Ackerbau und Handel,

Dupuy de Lôme, Mitglied des *Institut de France*,

Bertrand, ständiger Sekretair der Akademie der Wissenschaften, Professor an der polytechnischen Schule und am *Collège de France*,

Cailletet, korrespondirendes Mitglied des *Institut de France*,

Debray, Mitglied des *Institut de France*,

Frémy, Mitglied des *Institut de France*, Professor an der polytechnischen Schule, Professor am naturhistorischen Museum,

Friedel, Mitglied des *Institut de France*,

Janssen, Mitglied des *Institut de France*, Direktor des astronomisch-physikalischen Observatoriums zu Meudon,

Loewy, Mitglied des *Institut de France*,

Tresca, Mitglied des *Institut de France*, Professor am Konservatorium für Künste und Gewerbe,

Angot, vom meteorologischen Zentralbureau,

d'Arsonval, Präparator am *Collège de France*,

Banderali, Ingenieur der Nordbahn-Gesellschaft,

Bichat, Rektor an der Fakultät der Wissenschaften zu Nancy,

Bontemps, Ingenieur-Inspektor, Professor an der höheren Telegraphenschule,

Cael, Telegraphen-Ingenieur-Inspektor,

Clérac, Telegraphen-Ingenieur,

Fernet, General-Inspektor des mittleren Unterrichtswesens,

Forquenot, Betriebs-Ingenieur der Orleans-Eisenbahn-Gesellschaft,

Gariel, Ingenieur des Brücken- und Strafsenbaues,

Gaussin, Chef-Hydrograph,

Gavarret, Professor der Physik an der medizinischen Fakultät zu Paris,

Gernez, Professor am Lyzeum *Louis-le-Grand* und an der Zentralschule für Künste und Manufaktur,

Goulier, Oberst,

Laussédat, Oberst, Studiendirektor an der polytechnischen Schule, Professor am Conservatorium für Künste und Gewerbe,

Felix Leblanc, Professor an der Zentralschule für Künste und Manufaktur,

Lecoeuvre, Zivil-Ingenieur, Professor an der Zentralschule für Künste und Manufaktur,

Luuyt, Ober-Ingenieur der Bergwerke,

de Luynes, Professor am Konservatorium für Künste und Gewerbe,

Marié, Ober-Betriebs-Ingenieur der Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn,

Marié-Davy, Direktor des meteorologischen Observatoriums von Montsouris,

Mouchez, Contre-Admiral,

Moutier, Professor der Physik am *Collège Sainte-Barbe*,

Pellat, Professor am Lyzeum *Louis-le-Grand*,

Pollard, Schiffsbau-Ingenieur,

Quet, General-Inspektor des mittleren Unterrichtswesens,

Rochard, General-Inspektor der Marine, Mitglied der medizinischen Akademie,

Sartiaux, Adjunkt des Ober-Ingenieurs der Nordbahn-Gesellschaft,

Ser, Professor der Zentralschule für Künste und Manufaktur,

Troost, Rektor der höheren Normalschule,

Trotin, Ingenieur im Ministerium der Posten und Telegraphen,

Williot, Chef des technischen Dienstes des Unterdirektors der Arbeiten von Paris.

8. Grofsbritannien und Irland:

Die Kongrefsmitglieder: W. Crookes, Dr. Warren de la Rue, J. D. Everett, J. F. Moulton, A. Stroh, W. H. Preece, sowie:

Crampton, Zivil-Ingenieur,

Forbes, Professor der Physik,

Major Armstrong,

Shelford Bidwell.

9. Italien:

Die Kongrefsmitglieder: Galileo Ferraris und F. Rossetti, sowie die Herren:

Rinaldo Ferrini, Professor der technologischen Physik am höheren technischen Institut zu Mailand,

Ant. Botto, Genie-Hauptmann, Repräsentant des militairischen topographischen Instituts,

Ubicini, Direktor der Telegraphen der süditalienischen Eisenbahnen,

Ant. Roiti, Professor in Florenz.

10. Japan:

Das Kongrefsmitglied: H. Becquerel.

11. Norwegen:

Die Kongrefsmitglieder: Dr. O. J. Broch, J. U. F. Bugge, B. J. R. Koren.

12. Niederlande:

Die Kongrefsmitglieder: J. M. Collette und J. J. van Kerkwijk, sowie:

Z. van der Vegte, Abtheilungs-Ingenieur der Telegraphen.

13. Rufsland:

Die Kongrefsmitglieder: Egoroff, Th. Okschewsky, Stoletow, W. Tchikoleff und Walberg.

14. Schweden:

Die Kongrefsmitglieder: G. R. Dahlander und T. R. Thalen, sowie:

C. F. Ekermann, Kapitain der schwedischen Marine,

F. N. Staaff, Oberst, Militair-Attaché bei der schwedisch-norwegischen Gesandtschaft zu Paris,

J. Stork, Telegraphen-Direktor der Staatseisenbahnen.

15. Schweiz:

Die Kongrefsmitglieder Hagenbach, Rothen und Wartmann; aufserdem:

Amsler, Professor in Schaffhausen.

Der internationalen Jury war es überlassen, in gemeinschaftlicher Sitzung ihr Bureau zu bilden und die Reihenfolge ihrer Arbeiten zu regeln, und dazu die für jede Gruppe erforderlichen Mitglieder zu bestimmen. Für die Arbeiten der Jury ist die Zeit vom 26. September bis 26. Oktober angesetzt. Für jede Gruppe wird ein Berichterstatter ernannt, der spätestens am 25. Oktober seinen Bericht in die Hände des Vorsitzenden der Jury abgeben soll.

Die Jury verfügt über 50 Medaillen in Gold, 200 Medaillen in Silber, 500 Medaillen in Bronze, deren jede von einem Diplom begleitet sein wird. Auch kann die Jury ausnahmsweise eine Anzahl Ehrendiplome ertheilen.

In ihrer Gesammtsitzung vom 26. September bestimmte die Jury, dafs die ihrer Beurtheilung unterworfenen Gegenstände in fünf neue Gruppen getheilt würden, in welche die vierzehn Klassen der früher behufs der Katalogisirung aufgestellten fünf Gruppen (vgl. S. 111 und 112) in anderer Weise vertheilt worden sind. Die Bücher und Werke der Klasse 15 (S. 112) werden von den Juroren derjenigen Gruppe geprüft, zu welcher diese Werke ihrem Inhalte nach gehören.

Das Bureau der internationalen Jury besteht aus den Herren: Teisserenc de Bort als Präsident, G. F. Barker, Belpaire, Rossetti, Warren de la Rue, Dr. Wiedemann als Vizepräsidenten, und Mascart als General-Berichterstatter.

Die Mitglieder der Jury vertheilen sich auf die fünf Gruppen in folgender Weise:

Gruppe I. Klasse 3, 8, 9 und 14.

J. B. Dumas, Präsident. Dr. Clausius[1]), J. J. van Kerkwijk, Vizepräsidenten. Joubert, Berichterstatter. Mitglieder: Direktor Hegener; Dr. Kundt. — v. Leber. — Barlet; Belpaire. — v. Lorenzen. — G. F. Barker; Ch. R. Goodwin; H. A. Rowland. — Teisserenc de Bort; Dupuy de Lôme; Hervé-Mangon; Lesguillier; Bertrand; Cornu; Frémy; Tresca; Allard; Bertin-Mourot; Bouty; Crova; Forquenot; Leblanc; Lecoeuvre; Le Roux; Lévy; Luuyt; Mangin; Marié; Mathieu; Potier; Ser; Terquem; Violle. — Armstrong; Crampton; W. Crookes; J. D. Everett; Forbes. — A. Botto; G. Ferraris; R. Ferrini; F. Rossetti. — B. J. R. Koren. — G. R. Dahlander; C. F. Ekermann. — Egoroff; W. Tchikoleff. — Amsler; Hagenbach.

Gruppe II. Klasse 4, 6 und 7.

Ed. Becquerel, Präsident. Dr. Brix, W. H. Preece, Vizepräsidenten. Blavier, Berichterstatter. Mitglieder: Kareis; Pontzen. — Banneux; Malevé; Rousseau. — E. de Arantave; A. Montenegro; J. Urena. — H. S. Carhart; F. L. Freemann. — Janssen; Banderali; Baron; Bergon; Bontemps; Cael; Clérac; Fernet; Gavarret; Guillebot de Ner-

[1]) Die deutschen Mitglieder sind durch gesperrte Schrift hervorgehoben.

ville; Laussédat; Mascart; Pollard; Raynaud; de Saint-Cyr Nughes; Sartiaux; Trotin. — Bidwel. — Ubicini. — J. U. F. Bugge. — J. M. Collette. — F. N. Staaff; J. Stork. — T. Rothen.

Gruppe III. Klasse 2, 10 und 11.

Dr. v. Beetz, Präsident. Wartmann, Vizepräsident. Gariel, Berichterstatter. Mitglieder: Dr. Voller; Dr. Wiedemann. — Rommeleare; Valerius. — Berthelot; Wurtz; Debray; Marey; Cailletet; d'Arsonval; Gernez; de Luynes; Rochard; Troost. — H. Becquerel. — Th. Okschewsky. — T. R. Thalen.

Gruppe IV. Klasse 1 und 5.

Dr. O. J. Broch, Präsident. Quet, A. Stoletow, Vizepräsidenten. J. F. Moulton, Berichterstatter. Mitglieder: Dr. Paalzow; Dr. Wüllner. — Montigny; Pérard. — Desains; Friedel; Angot; Bichat; Lippmann; Moutier; Pellat. — Warren de la Rue. — A. Roïti.

Gruppe V. Klasse 12 und 13.

Dr. Militzer, Präsident. Mac Lean, du Moncel, Vizepräsidenten. Wolf, Berichterstatter. Mitglieder: Dr. Warburg. — Baron Jos. Engerth. — Gody, Architekt; Gody, Artillerie-Hauptmann. — D. P. Heap. — Paul Bert; Loewy; Mouchez; Perrier; Gaussin; Goulier; Marié-Davy; Williot. — A. Stroh. — Van der Vegte. — Walberg.

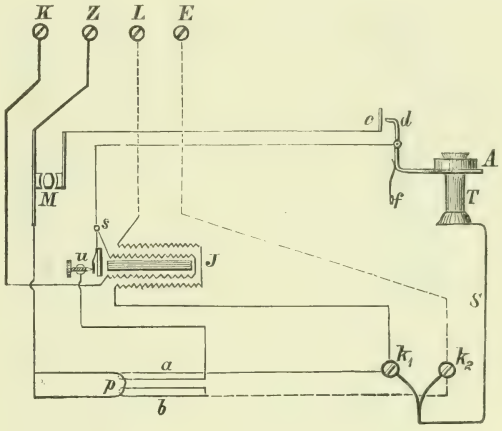
ABHANDLUNGEN.

Anruf für einen mikrotelephonischen Apparat ohne Glockensignal.

In Folge der jetzt täglich erscheinenden veränderten Constructionen für Fernsprecheinrichtungen verfiel ich auf den Gedanken, den gewöhnlich hierbei angewandten Anruf durch Glockensignal in Wegfall zu bringen. Es scheint mir dies bei diesen Apparaten, auch wenn dieselben automatisch wirken, insofern von Belang, als alsdann keine Umschalter u. s. w. nöthig sind, die unter Umständen versagen, und als somit hierdurch keine Unterbrechung der Leitung für das Telephon stattfinden kann.

Zu diesem Behufe habe ich die Einrichtung getroffen, dafs der für das Mikrophon angewandte Induktor mit einem Unterbrecher versehen ist. Beim Druck auf den am Apparate befindlichen Kontakt wird der Strom der für das Mikrophon vorhandenen Batterie auf einem zweiten Wege durch den Unterbrecher und die primäre Spirale gesandt und hierdurch Wechselströme hervorgerufen, welche das Telephon der anderen Station so kräftig erregen, dafs der Ton des Unterbrechers sehr laut wiedergegeben wird. Man hat alsdann auch für weitere Entfernungen nicht nöthig, die Stärke der Batterie dem Widerstande der Leitung gemäfs zu vergröfsern.

Nach dem obenstehenden Schaltungsschema gestaltet sich die Thätigkeit des Apparates in folgender Weise: Man drückt behufs Anrufes die Kontaktfeder p auf die darunter befindlichen, neben einander liegenden Metallstreifchen a und b nieder. Sobald sich p und a berühren, tritt der Unterbrecher u in Thätigkeit; der Strom nimmt jetzt den Weg vom Kupferpole K durch die primäre Spirale des Induktors J nach s, von hier durch den Unterbrecherhammer und die Kontaktschraube nach a und über p nach Klemmschraube Z und zum Zinkpole. Da die jetzt auftretenden Induktionsströme das eigene Telephon mit ertönen lassen würden, so wird durch das Plättchen b und dessen Verbindung mit der Klemme k_2, sowie von a mit k_1 ein kurzer Schlufs zwischen der Leitung L und der Erde E hergestellt.



Nach erfolgtem Anruf nimmt man das mittels der Leitungsschnur S zwischen k_1 und k_2, d. h. zwischen L und E eingeschaltete Telephon T von der Aufhängevorrichtung A und schaltet hierdurch die Batterie für das Mikrophon M ein, wie folgt:

Der Strom geht von K durch die primäre Spirale nach s, von hier über d und c durch das Mikrophon M nach Z zurück.

Der Kontakt zwischen c und d wird nach Abnahme des Telephones durch die Feder f hergestellt.

Der ganze Apparat ist leicht zu übersehen, da überhaupt nur zwei Kontaktvorrichtungen in Betracht kommen und man die Thätigkeit des Unterbrechers durch das Gehör leicht beobachten kann.

Breslau. Robert Schubert.

Zur Frage der Fahrgeschwindigkeitsmessung auf Eisenbahnen.

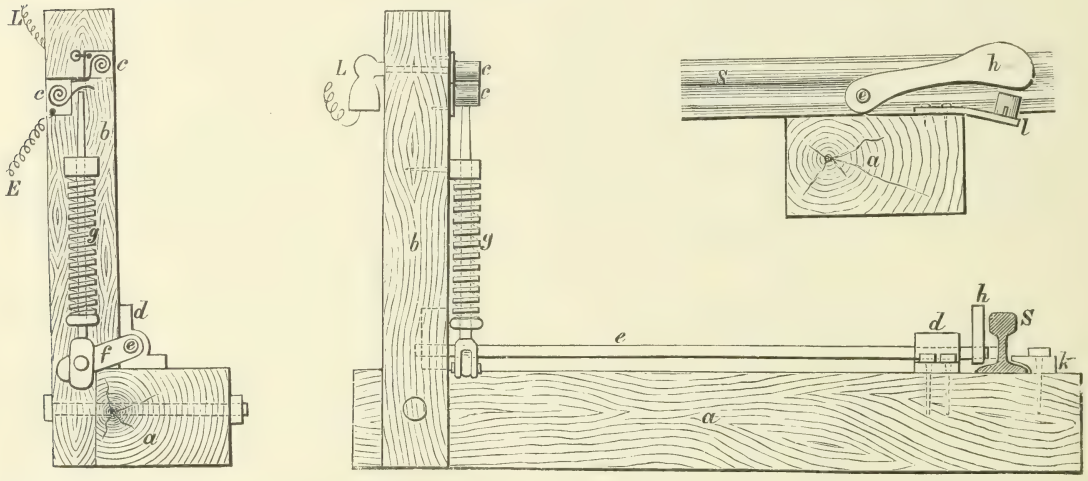
Von CÖRPER.

Die Juli-Nummer der Elektrotechnischen Zeitschrift enthält einen längeren Artikel über die elektrische Kontrole der Fahrgeschwindigkeiten auf der badischen Schwarzwaldbahn. Diese Anlage mit ihren 36 von dem Inspektor bei der General-Direktion der Grofsherzoglich badischen Staatseisenbahnen, Herrn Schell, konstruirten Radtastern ist indefs eine kleine im Vergleiche zu den Anlagen des grofsen Betriebes. Als Beweis dafür mag es genügen, darauf hinzuweisen, dafs z. B. die Bergisch-Märkische Eisenbahn bereits mehrere Hunderte von Radtastern installirt hat, und dafs bei einer grofsen Anzahl Eisenbahnen die Fahrgeschwindigkeit über Brücken und die Einfahrtsgeschwindigkeit in Bahnhöfe durch Radtaster kontrolirt wird.

Die Anforderungen, welche an eine Einrichtung im grofsen Betriebe gestellt werden, sind bekanntlich ganz andere, als in kleineren Verhältnissen, in welchen die von dem technischen Personal einer Bahn selbst konstruirten Apparate mit der nöthigen Sorgfalt und besonderem Wohlwollen in gutem Zustande erhalten werden. Als sich daher die Bergisch-Märkische Eisenbahn zuerst entschlofs, Radtaster nach Muster der badischen Schwarzwaldbahn einzuführen [1]), stellte sich sofort die Unmöglichkeit heraus, die dortigen Modelle zu verwenden. Die Auflaufstücke der Radtaster an den Schienen wurden zwar durch darüber rollende Räder richtig niedergedrückt, sobald dagegen gebremste Wagen darüber rutschten, wurden die Auflaufstücke so heftig in der Fahrtrichtung durch die Reibung der Radreifen mitgenommen, dafs die überaus massiv gearbeiteten Armaturen in ganz kurzer Zeit demontirt wurden. Aufserdem erwies sich die Montage sehr schwierig, da die Auflaufstücke nicht leicht in die richtige Nähe der Schiene gebracht werden konnten, weil einerseits die seitlichen Ausweichungen des Schienenkopfes bei der Fahrt berücksichtigt werden mufsten und andererseits der in die Erde eingerammte Holzständer, an welchem die Kontaktvorrichtung angebracht ist, nicht stabil mit dem Auflaufstück verbunden war.

Aus diesen Gründen mufste alsbald zur Einführung eines neuen Modells geschritten werden. Die Radtaster, Fig. 1, wurden in der Werkstelle fertig montirt, um komplizirte Einschaltungen auf der Strecke ganz zu vermeiden. An die Eisenbahnschwelle *a* ist ein Eichenholzständer *b* fest angebolzt, welcher oben zwei mit Nickelblech armirte und theilweise dublirte gewundene Federn *c*, *c* trägt. Auf der Schwelle ist in zwei Axlagern *d*

Fig. 1.



die 45 mm starke Führungsstange *e* gelagert, welche an dem Ständer vermittelst des Hebels *f* die Stofsstange *g* trägt. Diese Stofsstange wird durch eine starke Spiralfeder nach unten gedrückt. Auf dem anderen Ende der Führungsstange *e* ist die Auflaufschiene *h* befestigt. [1]) Der ganze Radtaster wird zwischen zwei Unterschwellungen unter die Eisenbahnschiene *S* geschoben und mittels des Decklagers *k* fest an dieselbe angebolzt. Unter der Auflaufschiene *h* wird eine starke Feder mit Gummibuffer *l* auf die Schwelle geschraubt, um die Heftigkeit des Schlages einigermafsen zu paralysiren.

Jedes Rad des über das Geleise fahrenden Zuges schlägt die Auflaufschiene *h* nach unten; dadurch wird die Stofsstange *g* nach oben gestofsen und verbindet durch die beiden Fe-

[1]) Es handelte sich dabei um die auf Seite 237 beschriebenen Formen, die sich auch auf der Schwarzwaldbahn nicht bewährt haben.

[1]) In Deutschland und Holland wird die Auflaufschiene rechts montirt, entsprechend der Vorschrift, dafs rechts gefahren werden mufs; in Belgien dagegen links.

dern c, c, d. h. die elektrische Leitung L, mit der Erde E.

Die Erfahrungen, welche mit diesen Radtastern gemacht wurden,[1]) sind in Hinsicht der ausgeübten Kontrole als vortreffliche zu bezeichnen; dagegen hatten diese Apparate einen bedeutenden Verschleifs. Es ist häufig vorgekommen, dafs die 45 mm starke, aus zähestem Eisen gefertigte Rundeisenstange e einfach abgedreht, d. h. an einer dem unmittelbaren Angriffe ganz und gar nicht ausgesetzten Stelle abgebrochen wurde. Die Kontaktfedern c sind in verschiedenster Form und aus allen brauchbaren Materialien gemacht worden, ohne dafs sie auf die Dauer gehalten hätten; und endlich mufste die Auflaufschiene eine grofse Anzahl Formwandelungen durchmachen, bis sie einigermafsen dauerhaft wurde. Sie ist aus Stahl mit gehärteter Oberfläche, aus Gufsstahl, Hartguís, Schmiedeisen mit Stahlarmatur, ungehärtetem und gehärtetem Stahl verfertigt worden, kam aber sehr bald in Reparatur, entweder entzwei oder oben breit geschlagen, oder in dem Viereck, womit sie auf die Stange e heifs aufgezogen oder aufgekeilt oder aufgebohrt war, lose. Erst in letzter Zeit ist es gelungen, in Steiermark eine besondere Stahlsorte zu erhalten, welche weniger dem Verschleifs ausgesetzt zu sein scheint.

Diese ungeheure Abnutzung liefs immer mehr eine Aenderung der Apparate als durchaus nöthig erscheinen. Sobald die Radtaster an andere Verwaltungen geliefert wurden[2]), welche die Apparate nicht mit dem gleichen Wohlwollen wie die Bergisch-Märkische Verwaltung ansahen, und die überaus grofsen, durch unzählige Versuche und Abänderungen verursachten Opfer berücksichtigten, konnten dieselben nicht mit Erfolg bestehen. Es kam daher darauf an, durch ganz umfassende Untersuchungen und Versuche festzustellen, auf welche Weise eine dem Verschleifs nicht ausgesetzte, sichere, stationäre elektrische Kontaktvorrichtung konstruirt werden könnte, durch welche der Uebergang von Eisenbahnfahrzeugen über die betreffende Geleisestelle genau registrirt würde. Prinzipiell war dabei festzuhalten, dafs das Markiren einer jeden Axe auf dem Papierstreifen der Kontroluhr nirgends verlangt wird, daher unnöthig ist.

Die Untersuchungen erstreckten sich zuerst darauf, ob es möglich ist, das Prinzip des Radtasters überhaupt beizubehalten. Diese Frage mufste endlich entschieden verneint werden. So lange es sich um unverschleifsbare Konstruktionen handelt, wird kein Material zu finden sein, welches unter dem gewaltigen Hiebe von darüber hinrollenden Eisenbahnrädern als Taster eine befriedigende Dauerhaftigkeit besitzt. Ist aber der über die Schiene vorstehende Theil des Tasters erst wenig breit geschlagen, so wird bei einer starken seitlichen Ausbiegung des Schienenkopfes eine Klemmung und dadurch entweder ein Bruch der Auflaufschiene oder ein Verbiegen des Führungsgestänges unvermeidlich sein. Weiter ist hierbei der Spielraum der Spurkränze der Eisenbahnräder zu berücksichtigen. Ein neuer Fahrpark wird die Auflaufschiene regelmäfsig niederdrücken; ein ausgefahrener Wagen dagegen kann wider die lothrechte Fläche der Auflaufschiene gegenschleudern und dieselbe dadurch demontiren. Ferner nehmen gebremste Radreifen durch ihre bedeutende Reibung die Auflaufschiene stofsweise nach einer Seite mit, wodurch nach und nach das Führungsgestänge mangelhaft werden mufs; und zuletzt wird jeder Radtaster unfehlbar zerstört, sobald ein Stein oder sonst ein zufälliges Hindernifs seine Bewegung unmöglich macht.

Aus diesen Gründen mufste die Form des Radtasters für den grofsen Betrieb aufgegeben werden.

Die weiteren Untersuchungen erstreckten sich auf die Frage, ob ein dauerhafter Schienenkontakt herzustellen sei. Auf amerikanischen Eisenbahnen ist eine derartige Vorrichtung im Gebrauch gewesen, bei welcher ein nach oben und unten geschlossener Kautschukzylinder, in dessen hohlem Innenraum eine Kontaktvorrichtung angebracht war, unter die Schiene so montirt wurde, dafs die Durchbiegung der Eisenbahnschiene bei Ueberfahrt eines Zuges genügte, um den Kontakt zu schliefsen[1]). Obwohl die amerikanischen Berichte hierüber ungünstig lauteten, so galt es doch, zu untersuchen, ob bei möglichst grofser Sorgfalt und bei der denkbar gröfsten Gediegenheit auf diesem Wege nichts zu erreichen sei. Leider mufste jedoch auch hiervon endlich Abstand genommen werden. Es hat sich dabei unwiderleglich herausgestellt, dafs unter der Eisenbahnschiene in dem beweglichen Eisenbahnoberbau überhaupt eine sichere Kontaktvorrichtung auf die Dauer nicht herzustellen ist.

Abgesehen von der praktischen Unverwendbarkeit des Kautschuks zu dauerhaften Konstruktionen in feuchtem Erdreich sind auch Kontaktvorrichtungen aus starken, federnden Nickelblechen und Hartgummi nicht lange brauchbar geblieben. Es kann sich aber bei diesen Vorrichtungen nur um durchaus zuverlässige, gediegene und dauerhafte Konstruktionen handeln, denn sobald der Lokomotivführer den Einwand erheben und Beweise beibringen kann,

[1]) Das Betriebsamt Aachen hatte eine der frequentesten Stellen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn zwischen den Bahnhöfen Aachen Marschierthor und Aachen Templerbend als Versuchsstation bewilligt, und wurden daselbst eine grofse Anzahl Konstruktionen mit vielen Abänderungen einer eingehenden Prüfung unterzogen.

[2]) Die Telegraphenbauanstalt von Wiesenthal & Comp. in Aachen hat die Fabrikation dieser Apparate in Händen.

[1]) Vergl. Zetzsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie, 4. Band, S. 632.

dafs der Apparat unregelmäfsig arbeitet, wird es schwer halten, ihn wegen vorschriftswidrigen Fahrens zu bestrafen. Eine Kontaktvorrichtung nun, welche, halb in der Erde, allen Einflüssen der Witterung ausgesetzt, öfter auch in stets feuchtem Terrain installirt ist, dürfte an und für sich nur schwer zuverlässig sein. Bei dem Eisenbahnoberbau bewegt sich aber dazu noch die Höhenlage der Geleise (je nachdem sie gesunken oder wieder unterstopft sind) in Differenzen von 50 bis 60 mm. Ein Widerstand gegen diese Geleisebewegung ist undenkbar; alle an der Schiene befestigten derartigen Vorrichtungen müssen derselben frei folgen können, im anderen Falle werden sie unfehlbar zerstört. Ein Kontakt unter der Schiene wirkt deshalb nur so lange regelmäfsig, bis die Senkungen des Geleises den Schlufs dauernd herstellen; alsdann müfste eine neue Montage oder anderweite Regulirung vorgenommen werden, und diese müfste sich beim Heben des Geleises durch Unterstopfen wiederholen. Dies sind jedoch Anforderungen, welche auch die Schienenkontakte für den grofsen Betrieb unverwendbar machen.

Nachdem also festgestellt worden war, dafs weder die Form des Radtasters, noch die des Schienenkontaktes eine befriedigende Konstruktion zulassen, blieb nichts Anderes übrig, als die Bewegungen der Schiene auf eine abseits angebrachte Kontaktvorrichtung zu übertragen. Mittels vortrefflich gearbeiteter Geleise-Indikatoren wurden sämmtliche Schienenbewegungen bei Vorüberfahrt von Zügen an vielen Stellen und unter stets wechselnden Bedingungen untersucht. Die Ergebnisse aus den erhaltenen Kurven führten nun den Telegraphen-Inspektor der Rheinischen Eisenbahn, Herrn Schellens, zur Konstruktion der nachfolgend beschriebenen Kontaktvorrichtung [1]).

Ein zweiarmiger Eisenhebel B, Fig. 2 (in 1 : 20 der natürlichen Gröfse) ist mit seinem kürzeren Ende zwischen zwei Unterschwellungen unter die Eisenbahnschiene S geschoben und auf dem Doppel-T-Träger D mittels eines Lagers C befestigt. Das andere Ende des Hebels steht mit einer Schnur d_1 in Verbindung, welche über die Schnurrolle F geführt, an dem Ende d_2 das Gewicht G trägt. Die Schnurrolle F, Fig. 3 (in 1 : 3 der natürlichen Gröfse) sitzt fest auf einer Stahlaxe H, welche sich in Axlagern der Grundplatte P und der darauf befestigten Brücke W dreht. Lose auf der Axe H der Schnurrolle F befindet sich der Kontakthebel J, welcher durch eine regulirbare Feder N mit einer gewissen Kraft an eine Schleiffläche der Schnurrolle angedrückt wird. Dieser Hebel trägt an seinem freien Ende eine mit Platinplättchen armirte Neusilberfeder Q, an welcher unten eine Messingkugel M befestigt ist. Unterhalb der Schnurrolle sind auf derselben Grundplatte zwei Stellstifte K_1 und K_2 angebracht, wodurch die Bewegung des Kontakthebels J eng begrenzt wird. Noch weiter unten sind auf dem Apparatbrett, auf welchem der ganze Kontakt montirt ist, zwei verstellbare Platinkontaktschrauben L_1 und L_2 vorhanden, welche so eingestellt werden, dafs die Platinarmirungen der Kontakthebelfeder Q in der Ruhelage nicht anliegen können, vielmehr um 1 bis 2 mm entfernt stehen.

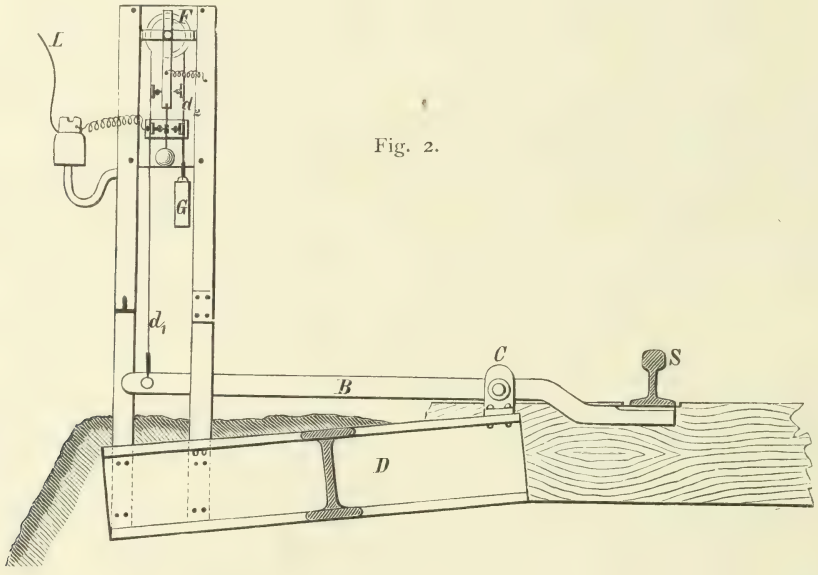


Fig. 2.

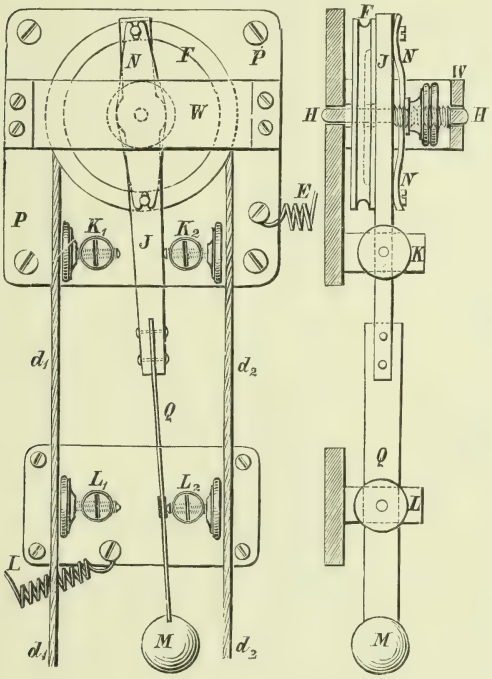
Das Apparatbrett P des Kontaktes ist an aufrechtstehenden und an dem Doppel-T-Träger D fest angenieteten T-Eisen stabil befestigt. Die

[1]) Patent angemeldet. Schellens betreibt übrigens die Apparate mit Relais.

ganze Kontaktvorrichtung ist durch einen eisernen Schutzkasten geschützt.

Bei Vorüberfahrt eines Eisenbahnzuges wird die Schiene S derart durchgebogen oder erschüttert, dafs die dadurch entstehende Bewegung des Eisenhebels B genügt, um (ohne Rücksicht darauf, ob das Geleise durch Unterstopfungsarbeiten oder Senkungen seine ursprüngliche Lage verändert hat) Bewegungen der Schnurrolle um eine gewisse Gröfse hervorzubringen. Diese Bewegungen übertragen sich durch die Reibung auf den Kontakthebel J innerhalb der Grenzen, welche demselben durch die Stellschrauben K_1 und K_2 gestellt sind, während die Schnurrolle F selbst nach Ueberwindung der Reibung des Hebels in ihrer Bewegung nicht beschränkt ist. Die

Fig. 3.



begrenzte Bewegung des Kontakthebels zwischen den Stellschrauben K_1 und K_2 veranlafst nun die mit dem Kugelgewicht M beschwerte Kontakthebelfeder Q, bei jedem Anschlage des Hebels in der erhaltenen Richtung bis zur Herstellung eines sicheren Kontaktes mit den Platinkontaktschrauben L_1 und L_2 weiter zu gehen.

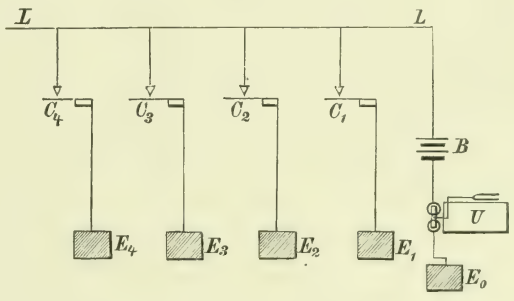
Die elektrische Leitung ist einerseits durch die Grundplatte des Kontakthebels mit der Erde E, andererseits durch die Platinkontaktschrauben L_1 und L_2 mit der Telegraphenlinie L verbunden, so dafs durch die Bewegung des Hebels der Strom geschlossen wird.

Es ist sofort einleuchtend, dafs wir es hier mit einer durchaus unverschleifsbaren und nicht wandelbaren Konstruktion zu thun haben, deren grofser Vorzug indessen weiter darin besteht, dafs dieselbe ganz unabhängig von den Höhenunterschieden in der Geleiselage ist, dafs die Kontaktvorrichtung mit dem benöthigten, ganz geringen Anstofs unbedingt richtig arbeitet, einerlei, ob die Bewegungen der Schiene grofs oder klein sind, und dafs jede Störung durch äufsere, zufällige Hindernisse ausgeschlossen ist.

Das Arbeiten im Betriebe läfst nichts zu wünschen übrig. Der einzige Einwand, welcher von dem Maschinenpersonal erhoben werden kann, dafs es nämlich wünschenswerth sei, wenn der Lokomotivführer die Vorrichtung des Nachts bemerken könne, um sein Fahren von Kilometer zu Kilometer danach einzurichten, läfst sich durch das Anstreichen des Schutzkastens mit leuchtender Farbe oder durch ein event. anzubringendes Glockensignal beseitigen.

Die Einschaltung der Apparate erfolgt nach dem Schema Fig. 4. Die Kontakte C_1, C_2 u. s. w. sind in Entfernungen von je 1 km von einander angebracht.

Fig. 4.



Die Kontroluhr U besteht aus einem Morse-Farbschreiber, bei welchem die Papierführung durch ein Uhrwerk derart regulirt ist, dafs der Streifen genau 40 oder 50 mm in der Minute macht. Die Bewegung des Streifens wird auf $\frac{1}{4}$ mm genau garantirt; diese Schwankung ist gegenstandslos, da die Fahrdifferenzen von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ Sekunde nicht in Berechnung gezogen werden können. Der Uebergang der Züge über die Kontaktvorrichtung markirt sich auf dem Streifen als kurzer Strich, und aus der Entfernung der Strichanfänge läfst sich mit jedem Mafsstabe bequem feststellen, mit welcher Geschwindigkeit der Zug die Strecke passirt hat.

Die Kontrole der Fahrgeschwindigkeiten auf der Strecke ist gegenwärtig eine brennende Frage; es war daher zeitgemäfs, dafs durch die Schellens'sche Kontaktvorrichtung eine völlig befriedigende Konstruktion geschaffen wurde.

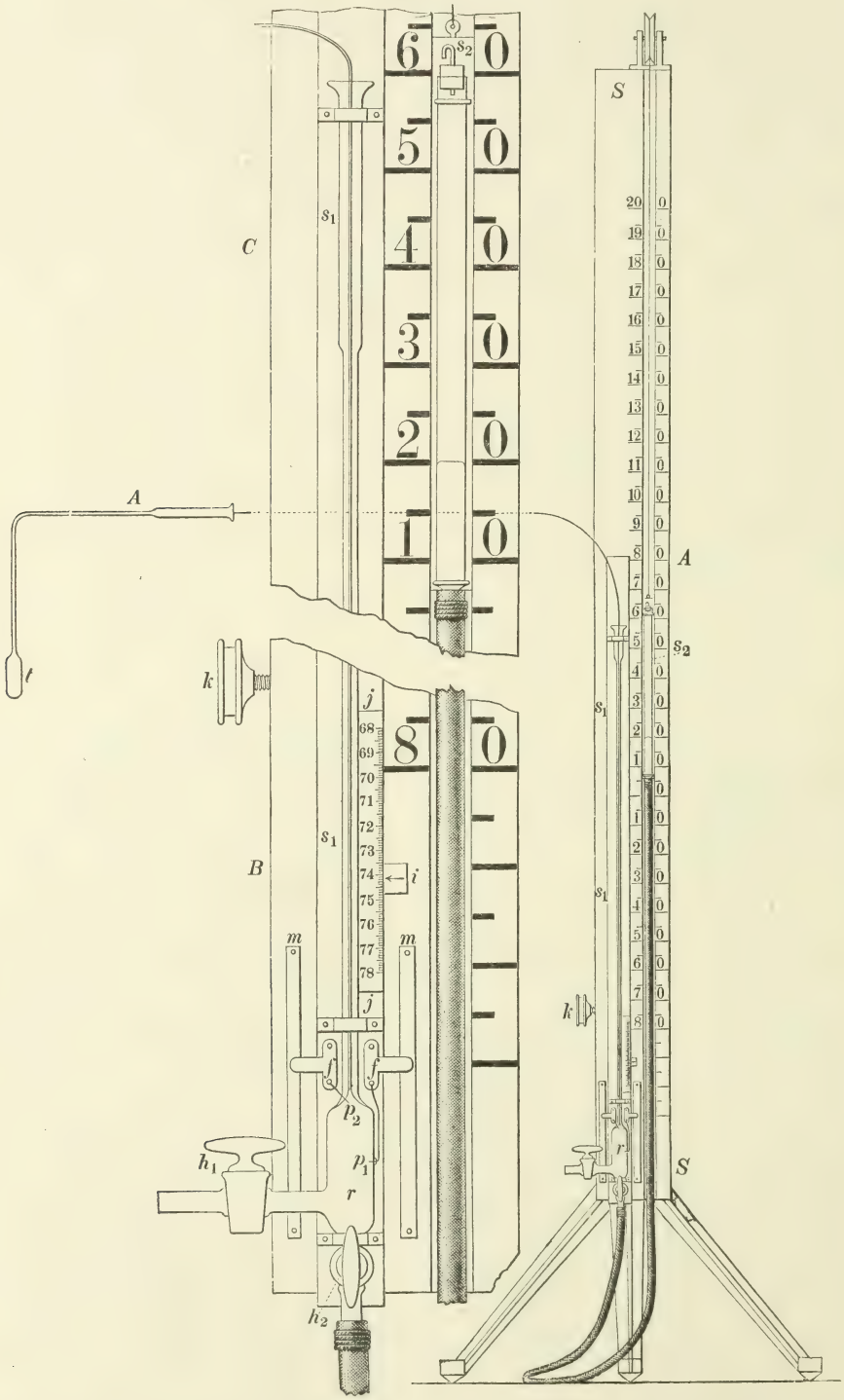
Demonstrationsthermometer.

Von PROF. DR. A. WEINHOLD in Chemnitz.

(Aus des Verfassers »Physikalischen Demonstrationen«; Leipzig, Quandt & Händel).

Das für den gewöhnlichen Gebrauch so handliche Quecksilberthermometer ist für Vorlesungsversuche nur sehr wenig verwendbar wegen der Kleinheit seiner Skala, die keine Ablesung aus irgend nennenswerther Entfernung gestattet. Das nachstehend beschriebene Instrument soll diesem Mangel nach Möglichkeit abhelfen. Es ist ein Luftthermometer mit konstantem Volumen, einer Skala, welche die Ablesung der Temperatur unmittelbar, d. h. ohne jede Rechnung, ermöglicht und mit automatischer Einstellvorrichtung.

Fig. 1.



An einer eisernen Säule mit Dreifufs ist eine Holzschiene *S S*, Fig. 1, befestigt, die mit einer

von oben bis unten durchgehenden Schwalbenschwanznuth und mit einer ähnlichen, aber kürzeren und breiteren Nuth im linken unteren Theile versehen ist. In der letzteren gleitet ein Schieber $s_1 s_1$, der sich um 100 mm der Höhe nach verschieben und mittels der Klemme k feststellen läfst. Dieser Schieber trägt das gläserne Reservoir r, das nach oben in ein enges (Thermometer-) Rohr ausläuft; an das obere Ende dieses engen Rohres ist ein anderes von ungefähr 2 mm lichter Weite angeschmolzen, und in dieses ein sehr dünnes, weiches Kupferrohr (sg. Hohldraht, 1 mm stark, 0,8 mm weit und 1,5 bis 2 m lang) eingesetzt mittels eines Kittes aus 1 Th. Kautschuk und 2 bis 3 Th. Kolophonium [1]); der Kitt füllt den ganzen, etwa 100 mm langen Zwischenraum zwischen der Aufsenwand des Kupferrohres und der Innenwand des 2 mm weiten Glasrohres vollständig aus. Das andere Ende des Kupferrohres ist in ganz derselben Weise wie das erste mit r verbunden mit dem Thermometergefäfse t; an der Austrittsstelle des Kupferrohres sind die Glasröhren trompetenartig erweitert, um ein Umknicken des Kupferrohres zu vermeiden.

Das Reservoir ist mit zwei Hähnen h_1 und h_2 versehen; ein Platindraht p_1 ist etwa in der Mitte des Reservoirs, ein anderer p_2 dicht unter der Ansatzstelle des engen Rohres eingeschmolzen; zwei Federn f, f stellen eine elektrisch leitende Verbindung der Platindrähte mit den Messingstreifen m, m her. Die Höhenstellung des Schiebers $s_1 s_1$ mufs nach dem jeweiligen Barometerstande justirt werden; dazu dient die 100 mm lange Justirungsskala jj, die mit einer von oben nach unten laufenden Bezifferung von 680 bis 780 versehen ist; man klemmt den Schieber in solcher Höhe fest, dafs der feste Index i auf die dem Barometerstande entsprechende Zahl der Justirungsskala zeigt. [2])

In der langen Nuth der Schiene SS gleitet ein kürzerer Schieber s_2, der ein oben offenes Manometerrohr trägt, dessen unteres Ende durch einen umsponnenen Schlauch von schwarzem Kautschuk mit dem Hahne h_2 kommunizirt; der Schlauch, das Reservoir r und ein Theil des Manometerrohres sind mit Quecksilber gefüllt; der Schieber s_2 wird getragen durch eine Darmsaite, die über eine Rolle am oberen Ende des Apparates nach der Rückseite läuft nach der automatischen Bewegungsvorrichtung. Enthält das Thermometergefäfs die richtige Menge trockener Luft, und ist der Hahn h_2 geöffnet (h_1 bleibt nach der Zusammensetzung des Apparates dauernd geschlossen), so zeigt die Quecksilberkuppe in dem beweglichen Manometerrohre an der auf SS befindlichen Skala die Temperatur von t an, sobald das Quecksilber in r eben den Draht p_2 berührt.

Das Manometerrohr ist bis zur Hälfte seiner Dicke in den Schieber s_2 eingelassen, um einen parallaktischen Ablesungsfehler möglichst zu vermeiden; die Skala ist von 5 zu 5° getheilt und der Abstand der Theilstriche beträgt etwa 20 mm, so dafs man noch aus ziemlicher Entfernung einzelne Grade schätzen kann. Da die Luft in den Röhren, welche t mit r verbinden, die zu messende Temperatur nicht mit annimmt, sondern die Zimmertemperatur behält, so sind die Theile der Skala nicht ganz gleich grofs, sondern werden nach oben ein wenig kleiner; natürlich mufs die Skala für jedes einzelne Instrument mit Rücksicht auf das Volumenverhältnifs von Thermometergefäfs und Kommunikationsröhren eigens entworfen werden. Die erhebliche Gröfse der Theilung wird dadurch erreicht, dafs der Druck in t bei 0° etwa gleich dem einer 1200 mm hohen Quecksilbersäule gemacht wird. Um den Zuhörern auch die unteren Theile der Skala sichtbar zu machen, stellt man den Apparat auf einen Untersatz von passender Höhe.

Auf der Rückseite von SS befindet sich ein elektromagnetisches Relais; die Enden der Leitung der Elektromagnetwindungen sind mit den Messingstreifen m, m dauernd verbunden und werden beim Gebrauche des Apparates in Verbindung gesetzt mit den Polen eines galvanischen Elementes von mäfsiger elektromotorischer Kraft, am bequemsten eines nicht zu kleinen Leclanché-Elementes. Der Strom dieses Elementes umkreist den Elektromagnet und hält den Anker desselben dauernd angezogen, so lange das Quecksilber in r den Draht p_2 nicht berührt; sobald die Berührung eintritt, entsteht eine kurze Nebenschliefsung (durch p_1, f, f und m, m), durch welche der gröfste Theil des Stromes geht; der kleine, dann den Elektromagnet noch umkreisende Bruchtheil des Stromes vermag den Anker nicht mehr festzuhalten [1]). Der Anker bildet den beweglichen Theil eines Kommutators; auf derjenigen seiner Flächen, welche von den Elektromagnetpolen abgewendet

[1]) Es wird auch möglich sein, an das Kupferrohr kurze Stücke eines Platinarohres von gleicher Dicke und Weite anzulöthen, und diese unmittelbar in die Glastheile einzuschmelzen; es mufs nur dann durch ein übergeschobenes Mantelrohr eine Biegung des Platinrohres in der Nähe der Einschmelzstelle und ein dadurch veranlafstes Lossspringen desselben vom Glase verhindert werden.

[2]) Die Höhe des Quecksilberstandes im Barometer ist ohne Reduktion zu nehmen, da auch die Quecksilbersäule im Manometerrohre unreducirt bleibt; es soll nur das Barometer Zimmertemperatur haben; die kleinen Schwankungen der Zimmertemperatur können bei der mit dem Demonstrationsthermometer erreichbaren Genauigkeit unberücksichtigt bleiben. Auf der Rückseite der Schiene SS läfst sich ein Barometer zum Zwecke der Justirung des Schiebers $s_1 s_1$ anbringen; man könnte auch anstatt des hier angenommenen offenen Manometerrohres ein oben geschlossenes luftleeres anbringen und so das Instrument von den Schwankungen des Luftdruckes unabhängig machen (der Schieber $s_1 s_1$ würde dann wegfallen und r direkt auf SS befestigt werden); der Apparat würde aber dadurch schwieriger zu montiren, etwa $^3/_4$ m höher und weniger transportabel werden; er würde dann nicht mehr in aufrechter Stellung durch eine Zimmerthür von gewöhnlicher Höhe gehen.

[1]) Das Relais darf nicht durch Stromunterbrechung, sondern mufs durch Nebenschliefsung bewegt werden, damit nicht in r merkliche Funken auftreten, welche das Quecksilber verflüchtigen und dadurch die Glaswandung verunreinigen würden.

ist, liegen durch Horngummi isolirt parallel neben einander zwei dünne Stahllamellen (Stücke von Uhrfedern), welche nach beiden Seiten über die Endflächen des Ankers vorragen; auf der einen Seite sind sie in etwa 18 mm Entfernung unter einander isolirt befestigt, auf der anderen Seite tragen sie in etwa 12 mm Entfernung kleine Platinknöpfchen, die so in Löcher der Lamellen eingenietet sind, dafs sie auf beiden Flächen der Federn etwas vorragen. Die zwei Platinknöpfchen liegen zwischen den Platinstiften von vier paarweise zu beiden Seiten der Lamellen angebrachten Kontaktschräubchen; im Ruhezustande werden die Knöpfchen durch die Elastizität der Stahllamellen gegen das eine Kontaktpaar angedrückt, wird der Anker vom Elektromagnet angezogen, so legen sie sich an das andere Kontaktpaar; die einzelnen Kontakte der beiden Paare sind kreuzweise unter einander verbunden, so dafs ein Strom, der durch die eine Stahllamelle zu-, durch die andere abgeleitet wird, eine mit den Kontakten verbundene Leitung je nach der Stellung des Ankers in einer oder in der entgegengesetzten Richtung durchläuft. Die Darmsaite, welche den Schieber s_2 trägt, ist befestigt an einer Walze von 76 mm Länge und 10 mm Durchmesser, auf welche eine schraubenförmig laufende Rinne (1,5 mm Steigung) geschnitten ist, damit sich die Saite bei der Bewegung der Walze regelmäfsig auf- und abwickelt. Diese Walze wird mit Hülfe einer starken Räderübersetzung bewegt durch einen kleinen Pacinotti'schen (Gramme'schen) Motor, zu dessen Betrieb ein Bunsen-Element mit Salpetersäurefüllung dient. Von den zum Ansetzen der Leitungsdrähte dienenden Klemmschrauben ist die eine in dauernder Verbindung mit den Umwindungen des festen Elektromagnetes dieses Motors, die andere mit dem festen Ende der einen Stahllamelle am Relais; das zweite Ende der Elektromagnetwindungen ist dauernd verbunden mit dem festen Ende der anderen Stahllamelle, und endlich sind die Schleifkontakte des rotirenden Ankers verbunden mit den Kontaktschrauben, zwischen denen die Platinknöpfe an den freien Enden der Stahllamelle spielen; es wird also der Strom den festen Elektromagnet des Motors in gleichbleibender Richtung umfliefsen, während er den Ringanker in entgegengesetzten Richtungen umfliefst und somit eine Bewegung des Motors in entgegengesetzten Richtungen bewirkt, je nachdem der Anker des Relais in der Ruhe- oder in der Arbeitsstellung ist [1]).

Die Verbindung der Theile ist so angeordnet, dafs durch die Drehung des Ankers die Darmsaite auf ihre Walze aufgewickelt, also s_2 gehoben wird, so lange der Relaisanker angezogen ist, also so lange das Quecksilber in r den Draht p_2 noch nicht berührt; sobald diese Berührung eintritt und in Folge der kurzen Nebenschliefsung der Relaisanker abfällt, wickelt der Motor die Darmsaite von ihrer Walze ab und senkt also s_2. Die Folge davon ist, dafs das Manometerrohr immer kleine Oszillationen um die der Temperatur von t entsprechende Stellung macht, so lange das Relais mit dem Leclanché- und der Motor mit dem Bunsen-Element verbunden ist. Damit aber diese Oszillationen wirklich so klein ausfallen, dafs eine Ablesung der Stellung des Quecksilberspiegels ohne Schwierigkeit ist, mufs die Bewegung des Manometerrohres eine recht langsame sein; die Uebersetzung ist so eingerichtet, dafs einer Umdrehung des Ringankers nur eine Hebung oder Senkung des Rohres um etwa $\frac{1}{8}$ mm entspricht; dabei beschränken sich die Oszillationen auf eine Weite von etwa $\frac{1}{5}$ der Skala. Man kann eine von den Schrauben, welche die zugleich als Bremse wirkenden Kontaktfedern des Motors spannen, zur Regulirung des Ganges benutzen; man löst dieselbe etwas, wenn bei einer raschen und bedeutenden Temperaturänderung das Instrument rasch die neue Stellung annehmen soll, und zieht sie dann wieder etwas an, wenn die schliefsliche Einstellung mit möglichst geringer Oszillation erfolgen soll.

Der Doppelelektromagnet des Motors ist gebildet aus zwei Schmiedeisenplatten von 130 mm Länge, 57 mm Breite und 6 mm Dicke, die in ihrem mittleren Theile etwas verdickt und derart zylindrisch ausgehöhlt sind, dafs sie den rotirenden Anker möglichst dicht umschliefsen; an den Enden sind sie verbunden durch Eisenplatten von 57 • 24 • 8 mm. Die vier flachen Spulen des Doppelelektromagnetes haben je 120 Windungen etwa 0,8 mm dicken Kupferdrahtes (ohne Umspinnung gemessen) in drei Lagen über einander; je zwei derselben sind parallel geschaltet. Der zylindrische Kern des rotirenden Ankers hat 32 mm inneren, 42 mm äufseren Durchmesser, ist in der Axenrichtung 36 mm lang und mit 144 Windungen von etwa 0,6 mm starkem Kupferdraht umgeben; die Windungen bilden nur eine Lage und sind in zwölf Sektoren getheilt; die Leitungen von den zwölf Verbindungsstellen gehen nach zwölf kurzen, dicken Kupferdrähten, welche parallel der Axe des Ankers um diese angeordnet sind und für den Fall einer Abnutzung durch sehr vielfachen Gebrauch leicht ausgewechselt werden können. Zur Zuleitung des Stromes dienen auf jeder Seite zwei schmale Bündel neben einander liegender Kupferdrähte, die in messingene, um Zapfen drehbare Klammern gefafst sind; die Drahtbündel sind so gebogen, dafs sie Stücke eines Zylindermantels bilden, dessen Durchmesser wenig gröfser ist, als derjenige der

[1]) Welche der beiden Klemmschrauben man mit dem positiven Pole des Bunsen-Elementes verbindet, ist natürlich ohne Einflufs auf die Drehungsrichtung, weil ein Wechsel der Batteriepole den Strom sowohl im festen Elektromagnet, als auch im rotirenden Anker umkehrt.

Trommel, welche von den zwölf dicken, der Axe parallelen Kupferdrähten gebildet wird; dadurch wird erreicht, dafs die Bündel beim Darunterweggleiten der Drähte nur wenig bewegt werden. Dünne Stahlfedern drücken die Bündel gegen die Trommel; sie können durch Schrauben nach Bedarf gespannt werden; eine dieser Schrauben hat einen verhältnifsmäfsig grofsen, geränderten Kopf, damit man sie bequem handhaben kann; das Drahtbündel, welches sie andrückt, kann als Bremse zur Regulirung der Drehungsgeschwindigkeit des Ankers benutzt werden.

Ist der Apparat zusammengesetzt, so stellt sich die bewegliche Quecksilberkuppe immer von selbst auf die der Temperatur des Gefäfses t entsprechende Stelle der Skala ein, und da dieses Gefäfs wegen der grofsen Biegsamkeit des Kupferrohres sehr beweglich ist, so kann man den Apparat ziemlich ebenso benutzen, wie ein gewöhnliches Thermometer, und mit dem Vortheile, dafs die Zuhörer die Temperaturen selbst ablesen. Hat man einmal gezeigt, dafs das Quecksilber sich auf die richtigen Punkte der Skala einstellt, wenn man t einmal in Eis, einmal in den Dampf siedenden Wassers bringt, so wird man den Apparat auch benutzen können, ohne auf die Wirkungsweise desselben im Detail einzugehen, — man gebraucht ja auch das Quecksilberthermometer, ohne dafs man bezw. bevor man die Wirkungsweise eingehend erläutert.

Da sich die Skala nach dem eingeschlossenen Luftquantum richtet, so mufs das Instrument gleich vom Mechaniker mit dem richtigen Quantum trockner Luft gefüllt geliefert werden; das Quecksilber aber mufs für den Transport aus dem Reservoir r ganz entfernt werden, damit nichts davon in das enge Rohr, welches das Reservoir mit dem Thermometergefäfse verbindet, oder in dieses Gefäfs selbst gerathen kann. Zu diesem Zwecke wird das bewegliche Manometerrohr von der Saite abgenommen und vorsichtig so tief gesenkt, dafs alles Quecksilber aus r durch den Hahn h_2 nach dem Kautschukschlauche fliefst, aber durchaus keine Luft aus r mit entweicht; hierauf wird h_2 geschlossen, das bewegliche Manometerrohr möglichst hoch gehoben, ganz mit Quecksilber gefüllt und durch einen festen Pfropfen verschlossen, so dafs es unter ziemlichem Drucke mit Quecksilber gefüllt ist und beim Transport keine Luft in dasselbe gelangen kann[1]). Um den Apparat aus dem Zustande, in dem er transportirt worden ist, in gebrauchsfähigen Stand zu bringen, schiebt man zuerst die Schieber s_1 s_1 und s_2 in ihre Nuthen, klemmt s_1 s_1 mit der Schraube k fest, hängt s_1 mit dem Manometerrohre an der Darmsaite auf, giebt ihm die höchste mögliche Stellung, entfernt den Verschlufspfropfen und ersetzt ihn durch einen anderen Pfropfen, durch welchen ein enges, oben umgebogenes, beiderseits offenes Glasröhrchen geht, das der Luft den Zutritt zum Manometerrohre gestattet, das Hineinfallen von Staub aber möglichst verhindert. Hierauf öffnet man vorsichtig den Hahn h_2 ein wenig und schliefst ihn wieder, sobald sich r etwa zur Hälfte mit Quecksilber gefüllt hat; sollte dabei eine Luftblase in dem nach dem Hahne h_1 führenden Röhrchen sitzen bleiben, so neigt man den Apparat stark nach links, damit sich dieselbe nach r begiebt. Dann bringt man das Manometerrohr (durch Drehen des Räderwerkes am Motor mit der Hand) in die Stellung, welche ungefähr der gewöhnlichen Temperatur entspricht, und öffnet endlich h_2 vollkommen. Sobald dann noch die beiden Elemente angesetzt sind, tritt der Apparat in Wirksamkeit; aufser der Zeit des Gebrauches gebe man dem Manometerrohr immer eine ziemlich tiefe Stellung, damit nie Quecksilber in die engen Röhren gelangen kann.

Behufs der Füllung des Apparates und Herstellung der Skala wird der Apparat auf zwei oder drei Stühle oder auf zwei nahe zusammengerückte Tische so gestellt, dafs der Raum unter der langen Nuth der Schiene $S\,S$ frei ist; zwischen die Darmsaite und den Schieber s_2 wird eine etwa meterlange, an beiden Enden mit Haken versehene Schnur eingehängt und s_2 so weit heruntergelassen, dafs er ganz aus der Nuth herauskommt. Nachdem man noch die Hähne h_1 und h_2 geöffnet hat, gieist man mittels eines aus Papier zusammengedrehten Trichters reines Quecksilber langsam in das Manometerrohr, bis dieses sammt dem Schlauche beinahe voll ist, dann schliefst man h_1 und hebt und senkt s_2 so oft, dafs alle in dem Kautschukschlauche befindlichen Luftblasen entweder nach r oder durch das Manometerrohr entweichen; hierauf hebt man (durch Drehen am Räderwerke) das Manometerrohr so weit, dafs das Quecksilber eben die Bohrung des Hahnes h_2 anfüllt, aber noch nicht über diesen Hahn tritt, schliefst h_2 und öffnet h_1. Ueber das horizontale Röhrchen an h_1 kittet man ein gläsernes **T**-Rohr und in die freien Enden dieses **T**-Rohres lange, dünnwandige Glaskapillaren, deren eine nach der Quecksilberluftpumpe führt, während die andere an einem Glashahne angekittet wird, der nach einer Trockenflasche (am besten einer Drechsel'schen Waschflasche) mit englischer Schwefelsäure führt; diese Flasche soll ziemlich hoch gefüllt sein. Nun pumpt man r, t und die Kommunikationsröhren so vollkommen als möglich aus und zwar während man t auf etwa 100° erwärmt,

[1]) Für den Versand kommen die beiden Schieber s_1 s_1 und s_2 sammt dem Manometerrohre, dem Reservoir und dem Thermometergefäfse in einen Kasten für sich; die drei Füfse des eisernen Stativs sind mit Schrauben angesetzt, damit man sie abnehmen kann, so dafs auch die Kiste für das Stativ mit der Schiene $S\,S$, dem Motor und dem Relais nicht zu unförmlich ausfällt.

indem man es einsenkt in einen weithalsigen Kolben mit etwas Wasser, das man dauernd im Sieden erhält; der Hals des Kolbens wird dabei lose mit Papier verstopft, damit keine kalte Luft eindringt. Hierauf öffnet man vorsichtig den nach der Trockenflasche führenden Hahn ganz wenig, so dafs recht langsam, Blase um Blase, Luft zutritt. Nachdem so r und t mit Luft von nahezu atmosphärischer Spannung gefüllt sind, schliefst man den Luftzuführungshahn wieder, pumpt von neuem möglichst vollkommen aus, läfst wieder langsam trockene Luft zu und wiederholt dies so lange, bis sicher der Apparat von aller Feuchtigkeit befreit ist; bei Anwendung einer gut wirkenden Quecksilberluftpumpe genügt ein zwei- bis dreimaliges Auspumpen. (Um jeder Möglichkeit einer Oxydation des Quecksilbers in r vorzubeugen, kann man den Apparat mit Stickstoff füllen, indem man die Luft durch einen Kaliapparat und dann durch ein mit einem Gewirre von blankem Kupferdrahte gefülltes, glühendes Verbrennungsrohr gehen läfst, ehe sie nach der Trockenflasche gelangt; nach den Erfahrungen des Verfassers ist aber eine solche Vorsicht überflüssig.) Vor dem letzten Zutreten der Luft läfst man t erkalten und umgiebt es mit gut zerkleinertem Eise oder Schnee. Nachdem t und r mit trockener Luft gefüllt sind, schliefst man den nach dem Trockengefäfse führenden Hahn und den Hahn h_1, stellt den Schieber $s_1 s_1$ dem Barometerstande entsprechend (wegen der Biegsamkeit der Glaskapillaren kann dies leicht geschehen, wenn der Schieber vor dem Beginn des Auspumpens ungefähr an die richtige Stelle gebracht war), markirt einen Punkt der Skala vorläufig als ungefähren Nullpunkt, welcher einem Drucke von 1200 mm entspricht, welcher also um (1200 — Barometerstand) mm über dem Drahte p_2 liegt, öffnet dann h_2 und hebt s_2, bis das Quecksilber den Draht p_2 eben berührt. Da die Volumina von r und t ungefähr gleich grofs und viel gröfser als das Volumen der Kommunikationsröhren sind, so wird der Druck beim Hinübertreiben der Luft aus r nach t gröfser werden, als 1200 mm, das Quecksilber wird also im Manometer über den vorläufigen Nullpunkt steigen, wenn nicht durch sehr grofse Höhe der Sperrflüssigkeit im Trockengefäfse der Druck in r und t erheblich kleiner geblieben war, als der Atmosphärendruck. Sollte zufällig das Quecksilber im Manometer gerade bis zum vorläufigen Nullpunkt steigen, wenn es in r den Draht p_2 eben berührt, so wäre das Luftquantum eben richtig; bliebe das Quecksilber im Manometer unter Null, so wäre das Luftquantum zu klein und man müfste zuerst den Hahn, welcher nach dem Trockengefäfse führt, öffnen, etwas trockene Luft nach der Pumpe saugen, dann jenen Hahn wieder schliefsen, s_2 so weit senken, dafs sich r entleert, h_2 schliefsen, h_1 öffnen und nun etwas von der Luft aus der Pumpe nach r treiben, um das Luftquantum zu vergröfsern. Die Regel aber ist, dafs man das Luftquantum etwas zu grofs findet, man entzieht also dem Apparate eine kleine Portion Luft mittels der Pumpe, nachdem man durch Senken von s_2 r wieder von Quecksilber entleert, h_2 geschlossen und h_1 geöffnet hat, und wiederholt diese Operation erforderlichenfalls so oft, bis das Quecksilber im Manometer sich nahezu auf den vorläufig markirten Nullpunkt stellt, wenn s_2 so hoch gehoben wird, dafs das Quecksilber in r eben p_2 berührt.

Nachdem so das richtige Luftquantum abgeglichen ist, wird h_1 definitiv geschlossen und mit Schnur oder Band festgebunden; das angekittete T-Rohr sammt Kapillaren u. s. w. kann nun entfernt werden. Nachdem man die gehörige Umhüllung von t mit Eis oder Schnee, die richtige Stellung des Schiebers $s_1 s_1$ und die eben stattfindende Berührung von p_2 durch das Quecksilber nochmals kontrolirt hat, markirt man die Höhe der Quecksilberkuppe im Manometer nun als definitiven Nullpunkt; es schadet nichts, wenn dieser um wenige Millimeter über oder unter dem vorläufig angenommenen liegt, weil eine kleine Abweichung des Druckes der eingeschlossenen Luft von 0° von der gewünschten Gröfse 1200 mm die Gröfse der Skalentheile nur wenig verändert. Nach der Bezeichnung des definitiven Nullpunktes entfernt man t aus dem Eise und bringt es in den Dampf siedenden Wassers unter den bekannten Vorsichtsmafsregeln gegen Ueberhitzung des Dampfes. Man hebt nun s_2 um so viel, dafs das Quecksilber in r eben wieder den Draht berührt und markirt an der Skala die Stelle, welche die Quecksilberkuppe im Manometer jetzt einnimmt. (Die Einstellung des Manometerröhres bei der Bestimmung des definitiven Nullpunktes und des Siedepunktes kann zweckmäfsig durch den Motor automatisch bewirkt werden.) Den normalen Siedepunkt von 100° (für 760 mm Barometerstand) erhält man, wenn man für jedes Millimeter, um welches der wirkliche (für diesen Zweck reduzirt zu nehmende) Barometerstand kleiner oder gröfser ist, als 760 mm, auf der Skala um 0,15 mm aufwärts oder abwärts geht; hätte man beispielsweise den Siedepunkt bei 740 mm oder 770 mm Luftdruck bestimmt, so wäre der normale Siedepunkt um $20 \cdot 0{,}15 = 3$ mm höher oder um $10 \cdot 0{,}15 = 1{,}5$ mm tiefer, als die beobachtete Stellung der Quecksilberkuppe. (Natürlich gelten diese Werthe der Korrektion nur für die angenommenen Verhältnisse, nämlich für einen Skalenmafsstab von 4 mm für 1° C.)

Der Druck im Apparate, durch Quecksilber von Zimmertemperatur gemessen, ist nun für 0° genau gleich 1200 mm, wenn der definitive Nullpunkt mit dem vorläufig angenommenen

genau zusammenfällt, bezw. er ist um so viel gröfser oder kleiner als 1200 mm, als der definitive Nullpunkt über oder unter dem vorläufigen liegt. Dieser Druck beim Eispunkte sei P_0, der beim normalen Siedepunkte P_{100}; letzteren findet man natürlich, wenn man zu P_0 die Höhe des normalen Siedepunktes über dem definitiven Nullpunkte addirt.

Ist das Volumen des Thermometergefäfses t beim Gefrierpunkte V, das der Kommunikationsröhren bei Zimmertemperatur v und das Verhältnifs $\frac{v}{V} = n$, so ist nach dem Boyle-Gay-Lussac'schen Gesetz

$$P_0\left(\frac{V}{273}+\frac{v}{293}\right)=P_{100}\left(\frac{V(1+100.0{,}00003)}{373}+\frac{v}{293}\right)$$

wenn man als Ausdehnungscoëffizienten der Luft $\frac{1}{273}$, als Temperatur der Kommunikationsröhren 20° und als kubischen Ausdehnungscoëffizienten des Glases 0,00003 annimmt, welche Annahmen für den vorliegenden Zweck hinreichend genau sind. Daraus erhält man

$$\frac{v}{V} = n = \frac{1{,}07326 - 0{,}78788\,\frac{P_{100}}{P_0}}{\frac{P_{100}}{P_0} - 1}.$$

Sei ferner für irgend eine andere Temperatur t der Druck P, so hat man

$$P_0\left(\frac{V}{273}+\frac{v}{293}\right)=P\left(\frac{V(1+0{,}00003\,t)}{273+t}+\frac{v}{293}\right)$$

und daraus

$$P=\frac{P_0\left(\frac{1}{273}+\frac{n}{293}\right)}{\frac{n}{293}\left(\frac{1+0{,}00003\,t}{273+t}\right)}.$$

Nach der letzten Formel berechnet man die Werthe von P für die Temperaturen von $t = 200°$ bis $t = -100°$ von 10 zu 10° und trägt endlich die Werthe $P-P_0$ bezw. P_0-P von dem definitiven Nullpunkte aus nach oben bezw. nach unten auf; die Fünferstriche erhält man durch Halbirung des Abstandes der Zehnerstriche hinlänglich genau, weil sich die Gröfse der Skalentheile nur sehr wenig ändert.

Was die Fehler betrifft, welche dadurch entstehen, dafs das Quecksilber und die Kommunikationsröhren beim Gebrauche des Instrumentes nicht immer die angenommene Temperatur von 20° haben, so beträgt für die Abweichung der Zimmertemperatur um 5° (mehr wird nur ganz ausnahmsweise vorkommen) der vom Quecksilber herrührende Fehler bei einer zu messenden Temperatur von 200° etwa 0,45°, bei einer zu messenden Temperatur von 0° nur 0,25° und der von der Luft in den Kommunikationsröhren herrührende Fehler etwa 0,5°; auch diese Fehler kann man noch zum gröfsten Theile beseitigen, wenn man im einzelnen Falle die Einstellung des Schiebers $s_1 s_1$ nicht nach dem jeweiligen Barometerstande vornimmt, sondern so, dafs man das Thermometergefäfs auf eine bekannte Temperatur bringt durch Umgeben mit Eis, Dampf oder Wasser von gemessener Temperatur und dann den Schieber so stellt, dafs die Qecksilberkuppe die richtige Temperatur auf der Skala anzeigt. Für Vorlesungsdemonstrationen wird sich dieses umständlichere Verfahren höchstens bei ganz abnormen Temperaturen nöthig machen, dagegen ist es zu empfehlen, wenn der Apparat, was recht wohl angeht, zu wirklichen genauen Messungen dienen soll. Um ihn für letztere brauchbar zu machen, kann man zwischen den dicken, für Ablesung aus der Entfernung berechneten Strichen noch feinere Striche für die einzelnen Grade auf der Skala anbringen; der Apparat giebt dann für Temperaturen, welche weit unter 0 und erheblich über 100° liegen, beträchtlich genauere Angaben als das Quecksilberthermometer, und ist dabei doch viel weniger unbequem zu gebrauchen, als die gewöhnlichen Formen des Luftthermometers, bei denen jede Temperaturbeobachtung eine ziemlich umständliche Rechnung erfordert.

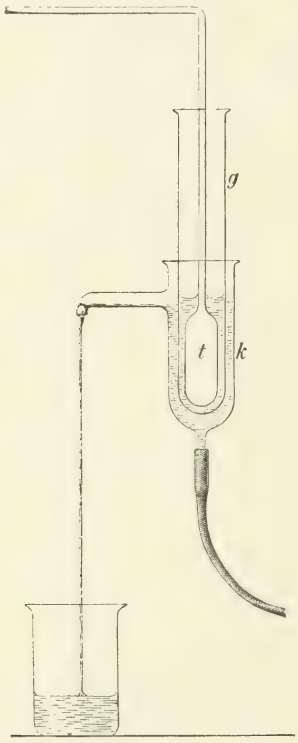
Kann das zum Betriebe des Motors dienende Bunsen-Element nicht in der Nähe des Apparates aufgestellt werden (etwa auf einem Drahtnetz unter einer Glasglocke über einer Ventilationsöffnung des Experimentirtisches), sondern mufs es in ein Nebenzimmer oder in noch gröfsere Entfernung kommen, so sorge man für starke Zuleitungsdrähte oder man nehme anstatt eines Elementes dann zwei — eine Noë'sche Thermosäule von 96 Elementen, die zu 48 Doppelelementen kombinirt werden, kann auch zum Betriebe dienen. Man kann auch zwei bis drei grofsplattige Chromsäuretauchelemente benutzen; diese darf man aber nie lange eingetaucht lassen, sondern man mufs ihre Platten allemal erst dann in die Flüssigkeit tauchen, wenn eine Einstellung des Thermometers erforderlich ist, und mufs sie nach geschehener Einstellung sofort wieder ausheben, während man bei Anwendung eines Bunsen-Elementes das Thermometer viele Stunden in ununterbrochener Thätigkeit halten kann.

Beim Gebrauche des Apparates wird in der Regel der horizontale oder verticale Theil des Rohres am Thermometergefäfs in einen Halter geklemmt; will man dazu eine der sehr gebräuchlichen Bunsen'schen eisernen Klemmen verwenden, so benutzt man eine kleine Beilage von Kork, damit das dünne Rohr in der Klemme nicht schlottert.

Einige Beispiele mögen die Anwendung des Demonstrationsthermometers für Vorlesungszwecke erläutern.

Erstarrungsverzug (Ueberschmelzung) des Wassers. In einer Klemme befestigt man ein dünnwandiges Glas von der Form eines grofsen Reagirzylinders g, Fig. 2, in einer zweiten Klemme des nämlichen Halters das Rohr des Thermometergefäfses t, und zwar so, dafs t möglichst genau zentrisch in g steht und besonders nirgends die Wand berührt. In g giefst man so viel destillirtes Wasser, wie die Figur zeigt, kocht dieses einige Minuten mit Hülfe einer untergesetzten Weingeistlampe oder eines Bunsen-Brenners, um den gröfsten Theil der gelösten Luft zu entfernen. Dann schiebt man von unten her über g das Glas k, befestigt dasselbe in einem zweiten Halter und leitet von unten einen Strom gekühlten Alkohols zu, der aus einem hochgestellten Trichter mittels

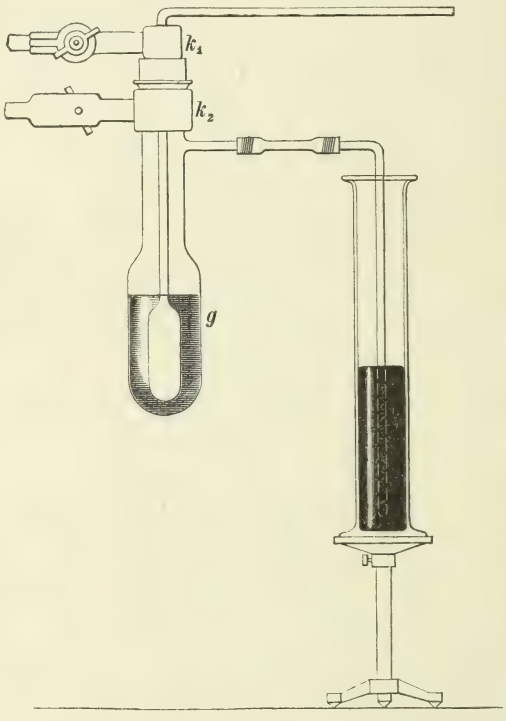
Fig. 2. ($^1/_5$ nat. Gr.)



eines Schlauches durch eine in einem Kältegemisch aus Eis und Kochsalz liegende Bleirohrschlange und aus dieser nach k geführt wird; den aus k abfliefsenden Alkohol fängt man auf, um ihn von Zeit zu Zeit wieder in den Trichter zu giefsen; durch Höher- oder Tieferstellen des Trichters oder durch einen auf den Schlauch gesetzten Schraubenquetschhahn kann man die Geschwindigkeit des Alkoholstromes reguliren. Sobald das Thermometer fast bis auf 0° gesunken ist, läfst man den Alkohol nur noch langsam fliefsen, damit die weitere Abkühlung langsam geht; wenn das Thermometer — 4° zeigt, läfst man k vorsichtig nieder, damit zu sehen ist, dafs das Wasser in g noch flüssig ist, und wirft dann ein kleines Eisstückchen in das Wasser; unter sofortigem Gefrieren des Wassers steigt das Thermometer rasch auf 0°.

Sieden bei Ueberdruck und Unterdruck. Das Thermometergefäfs kommt in ein Glasgefäfs g, Fig. 3, mit zylindrischem, seitlich tubulirtem Halse; ein in passender Weise durchbohrter, durch einen radialen Schnitt von der Peripherie bis zur Bohrung aufgeschlitzter Kautschukpfropfen wird von der Seite her über das Rohr des Thermometergefäfses geschoben und mit diesem fest in den Hals von g gedrückt, damit er dicht schliefst; nachdem dieser Hals in der Klemme k_2 befestigt ist, setzt man über den Pfropfen eine Klemme k_1, die mit k_2 an demselben Stative befestigt wird und den Pfropfen gehörig fest niederdrückt, damit er

Fig. 3. ($^1/_5$ nat. Gr.)

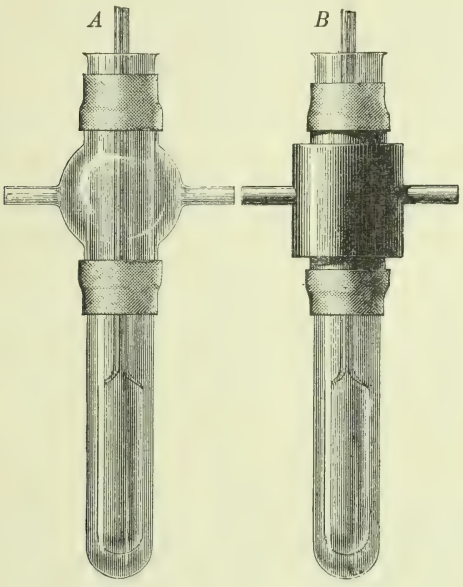


nicht durch den Dampfdruck herausgehoben wird. An den Tubulus von g kommt ein rechtwinklig gebogenes Glasrohr; der zur Befestigung dienende Schlauch wird mit Bindfaden festgebunden, wenn er nicht von selbst sehr streng pafst. Erhitzt man das Wasser in g zum Sieden, so zeigt das Thermometer die Temperatur des dem Luftdruck entsprechenden Siedepunktes; läfst man aber das Glasrohr etwa 10 cm tief in Quecksilber tauchen, so dafs der Dampf nur unter einem Ueberdrucke von etwa 10 cm entweichen kann, so steigt das Thermometer um etwa 3° — wird das Quecksilber wieder entfernt, so kehrt das Thermometer rasch auf den früheren Stand zurück. Setzt man jetzt an das Glasrohr den Schlauch der

Wasserluftpumpe, so sinkt das Thermometer noch weiter, auch wenn man die Flamme unter *g* fortbrennen läfst. (Bei Anwendung einer Arzberger-Pumpe darf die Flamme ziemlich grofs sein, hat man nur eine Bunsenpumpe, so mache man die Flamme wenigstens Anfangs etwas klein, bis die Luft aus dem Pumpenschlauche entfernt ist, nach Beseitigung der Luft wirkt die Bunsen-Pumpe vorwiegend als Kondensator und dann ist auch eine starke Erwärmung von *g* zulässig.) Entfernt man die Flamme, so läfst sich beobachten, wie das Sieden bis zu einem sehr niedrigen Stande des Thermometers fortdauert.

Wärmeleitung tropfbarer Körper. Ein Glas von der Form eines grofsen Probirglases, Fig. 4, ist oben umgeben von einem kugelförmigen, gläsernen (*A*) oder einem zylindrischen, blechernen (*B*) Dampfmantel mit zwei

Fig. 4. ($^1/_3$ nat. Gr.)



kurzen Rohrstutzen, der durch ein paar kurze Stücke von weitem Kautschukschlauch abgedichtet ist. Das Thermotergefäfs kommt in den unteren Theil des zylindrischen Glases und wird durch Einklemmen seines Rohres in einem Halter befestigt, damit es nicht durch den Auftrieb gehoben wird, wenn man das Glas mit Quecksilber füllt. Die Vorrichtung wird einmal mit Wasser, einmal mit Quecksilber von Zimmertemperatur gefüllt und jedesmal der obere Theil der Flüssigkeit 10 Minuten lang erwärmt, indem man Wasser in einer Retorte oder einem kleinen Kesselchen sieden läfst und mittels eines Kautschukschlauches den Dampf durch den Dampfmantel von Fig. 4 leitet. Bei Anwendung von Quecksilber steigt das Thermometer um mehr als 10°, während es bei Anwendung von Wasser (oder einer anderen Flüssigkeit) seine Stellung kaum merklich ändert.

Die zahlreichen Fälle, in denen ein einfaches Einführen des Thermometergefäfses in den Raum, dessen Temperatur gemessen werden soll, genügt, bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

Vorläufiger Bericht der Kommission zur Vorbereitung über die Aufstellung eines elektrischen Mafssystems.

Mitglieder dieser von der *British Association* niedergesetzten Kommission waren: Prof. Carey Foster, Hockin, Prof. Sir William Thomson, Prof. Ayrton, Perry, Prof. Adams, Lord Rayleigh, Prof. Jenkin, Dr. Lodge, Dr. John Hopkinson, Dr. Muirhead, Preece, Herbert Taylor.

Um die ihr gestellte Aufgabe vollständig zu lösen, mufste die Kommission

1. für jede Art der in der Elektrizitätslehre auftretenden Gröfsen eine scharf definirte Einheit von genau bekanntem absoluten Werthe auswählen, und
2. Veranstaltungen zur Herstellung beglaubigter Kopien jeder derselben treffen.

Die Einheiten, mit deren Feststellung sich die Kommission bis jetzt beschäftigt hat, sind:

1. die Einheit des Widerstandes,
2. die Einheit der Kapazität,
3. die Einheit der elektromotorischen Kraft.

Was die erste dieser Einheiten, also die Einheit des Widerstandes anbelangt, so hielt es die Kommission in Anbetracht der widersprechenden Resultate, welche die verschiedenen Experimentatoren erhalten haben, die sich mit der Ermittelung des Widerstandes der B. A.[1])-Einheit beschäftigt haben, für gut, aufs Neue die Frage in Erwägung zu ziehen, ob man die »Ohmad« definiren solle durch eine besonders hergestellte Drahtspirale, die man als wirklichen Musterwiderstand aufzubewahren hätte, oder ob man unter dem »Ohmad« oder auch »Ohm« einen Widerstand von 10^9 C.-G.-S.[2])-Einheiten verstehen solle. Die Kommission war auch der Meinung, dafs es wünschenswerth sei, die experimentelle Bestimmung des absoluten Widerstandes der im Gebrauch befindlichen Einheiten weiter fortzusetzen.

Die zu diesem Zwecke von Lord Rayleigh und Dr. Schuster im Cavendish-Laboratorium angestellten Messungen genügen noch bei Weitem nicht. Auch von Prof. Foster sind im physikalischen Laboratorium der Universität zu London diesbezügliche Versuche nach einer anderen Methode vorgenommen worden, deren Resultate jedoch auch nur als vorläufige angesehen werden können. Was die Verausgabung beglau-

[1]) *British Association.*
[2]) Centimeter-Gramm-Sekunde.

bigter Kopien des Ohms anbetrifft, so hielt es die Kommission nicht für ihre Aufgabe, selbst für die wirkliche Herstellung solcher zu sorgen, sondern glaubte sich darauf beschränken zu dürfen, eine genaue Vorschrift über die Konstruktion derselben zu geben. Bei der dann auszuführenden Prüfung der nach dieser Vorschrift angefertigten Kopien sollte über jede ein Schein ausgestellt werden, welcher ihren wirklichen Widerstand angiebt.

Betreffs der Einheit der Kapazität ist die Kommission, Dank der eifrigen Thätigkeit eines ihrer Mitglieder, in der Lage, schon über etwas Vollkommneres zu berichten, indem es Dr. Muirhead unternommen hat, Musterkondensatoren anzufertigen und zu verausgaben, deren Kapazität übereinstimmt mit der eines solchen, dessen Kapazität er selbst mit Hockin nach absolutem Mafs bestimmt hat.

Was endlich die Einheit der elektromotorischen Kraft anbelangt, so hat die Kommission in Erwägung zu ziehen gehabt, ob sie diese gründen solle auf eine besondere chemische Kombination, also auf ein galvanisches Element von bestimmter elektromotorischer Kraft, wie ein solches z. B. das Daniell'sche ist, wenn es aus vollständig reinem Material aufgebaut ist, oder ob sie nicht lieber die Konstruktion irgend einer passenden Form eines Elektrometers ersinnen solle, das fähig wäre, mit genügender Genauigkeit eine elektromotorische Kraft von ungefähr 1 Volt anzuzeigen. Endgültig hat die Kommission hierüber noch nicht beschlossen, obgleich sie sehr geneigt ist, dem Elektrometer den Vorzug zu geben.

Eine Frage mehr allgemeiner Art, die, obgleich sie nicht von unmittelbar praktischer Wichtigkeit sein mag, doch sorgfältig erwägt werden mufs, hat auch die Kommission in gewissem Umfange beschäftigt. Es ist die Frage, welche von den Einheiten schliefslich als fundamentale angesehen werden sollen. Angenommen, man hätte unabhängig von einander die Einheiten des Widerstandes, der Kapazität, der elektromotorischen Kraft, der Stromstärke und der Elektrizitätsmenge aufgestellt und jede derselben mit der Genauigkeit, welche unsere jetzigen experimentellen Methoden zulassen, bestimmt, so würde man doch unfehlbar auf kleine Widersprüche stofsen, wenn man sie mit einander vergleichen würde. Z. B. würde der Strom, dessen Stärke gleich ist der festgestellten Einheit der Stromstärke, nicht genau derselbe sein, als der, welcher erzeugt wird durch die Einheit der elektromotorischen Kraft in einem Stromkreise von der Einheit des Widerstandes, und man würde daher zu erwägen haben, welche der drei Einheiten man ändern soll, um sie mit den beiden anderen in Einklang zu bringen.

Aehnlich ist es mit den anderen elektrischen Gröfsen. Die bekannten Beziehungen, welche zwischen ihnen bestehen, setzen uns in den Stand, die Einheit irgend einer der fünf oben genannten elektrischen Gröfsen mit Worten durch die Einheiten von zweien der übrigen zu definiren. Daher ist klar, dafs es nur zwei fundamentale elektrische Einheiten geben kann, und man wird sich deshalb entscheiden müssen, welche zwei man als solche ansehen will.

Eine weitere Aufgabe wäre endlich noch die, die Gröfse der praktischen Einheiten zu bestimmen, denen bestimmte Namen beizulegen wären. Gegenwärtig nennt man den Widerstand von 10^9 C.-G.-S.-Einheiten ein Ohm, eine elektromotorische Kraft von 10^8 C.-G.-S.-Einheiten ein Volt, und die Stärke des Stromes, den eine elektromotorische Kraft von 1 Volt in einem Stromkreise vom Widerstande eines Ohms erzeugt, ein Weber. Ein Weber ist also gleich $10^8 : 10^9 = 0{,}1$ C.-G.-S.-Einheiten. Die Kommission hielt es von wissenschaftlichen Gesichtspunkten aus für sehr wünschenswerth, die Beziehungen zwischen diesen Einheiten zu vereinfachen und sie wie folgt zu definiren:

1 Ohm $=$ 10^9 C.-G.-S.-Einheiten des Widerstandes,
1 Volt $=$ 10^9 C.-G.-S.-Einheiten der elektromotorischen Kraft,
1 Weber $=$ 1 C.-G.-S.-Einheit der Stromstärke.

Die Kommission nahm jedoch Abstand davon, diese Aenderung zu empfehlen, wegen der Schwierigkeiten, welche den praktischen Elektrikern vielfach daraus erwachsen würden.

Uebersicht der wichtigeren theoretischen und praktischen Neuerungen im Gebiete der Elektrizitätslehre aus dem Jahre 1880.

Von JOSEF KAREIS, k. k. österreich. Telegraphen-Offizial in Prag.

(Fortsetzung von Seite 341.)

Die elektrische Bremse erfreut sich seit Jahren der Aufmerksamkeit Achards und wird von ihm stetig verbessert. Die jetzige Verwendungsweise besteht wesentlich in Folgendem: Unter jedem Wagen ist auf einer zur Radaxe parallelen Axe ein Elektromagnet angebracht, dessen Eisenkernen Scheiben gegenüberstehen, die mit ihrer Nabe lose auf die von der Radaxe durch Reibungsscheiben beständig in Umdrehung versetzte Elektromagnetaxe aufgesteckt sind. Geht ein Strom durch den Elektromagnet, so zieht er die Scheiben an und versetzt sie und ihre Nabe in Umdrehung. An der Nabe sind Ketten befestigt, welche zu den am Umfange der Räder befindlichen Bremsen laufen; diese

Ketten wickeln sich auf die rotirende Nabe und drücken die Bremsen gegen die Räder. Längs aller Waggons laufen isolirte Kupferdrähte, von welchen Zweigleitungen zu den Enden des Elektromagnetes gehen. Die Batterie, aus zwölf Daniell'schen Elementen bestehend, ladet vier Planté'sche sekundäre Elemente, deren Strom durch einen Permutator in die Windungen des Elektromagnetes gesendet wird. Ein Zug von 75 km Fahrgeschwindigkeit wurde nach 23 Sekunden zum Stehen gebracht, wobei er noch 240 m durchlief. Bei einer Geschwindigkeit von 37 km in der Stunde stand der Zug schon nach 10 Sekunden still und der während der Anwendung der Bremse durchlaufene Weg betrug nur 61 m (*Journal télégraphique*, IV, S. 705; Dinglers Journal, Bd. 233, S. 379).

Die Barrière mit elektrischem Motor nach System Pollitzer.[1]) Dieselbe schliefst und öffnet sich durch Wechselströme, welche mittels eines Magnetinduktors erzeugt werden; ein Kontrolklingelwerk läutet, so lange die Barrière geschlossen ist. Diese ganze Vorrichtung ist, mit Ausnahme des Sperrbaumes, aus alten Schienen verfertigt und hat einen selbstthätigen Verschlufs, so dafs, wenn etwa ein Fuhrwerk oder dergleichen eingeschlossen werden sollte, ein sanfter Druck auf den Sperrbaum genügt, um das Oeffnen desselben nach aufsen zu ermöglichen, während ein Zurückgehen in die gesperrte Lage eintritt, sobald der Druck zu wirken aufgehört.

Zur Sicherung der Züge während der Fahrt durch Anwendung der elektrischen Telegraphie verbindet Professor C. Bondi[2]) vom Staatsgymnasium in Triest Leitungen in den Waggons und das Geleise zu einem Stromkreise, welcher sich an wünschenswerther Stelle schliefst und sowohl im Signalwagen als an den Wächterpunkten Zeichen giebt; optisch - akustische Deckungssignale werden nach diesem System automatisch gestellt. Eine geeignet angeordnete Aufeinanderfolge der so entstehenden Schliefsungskreise ermöglicht die Korrespondenz des Begleitungspersonales mit den Wächtern und Stationen während der Fahrt. Zugleich ist es möglich, die Fahrgeschwindigkeit der Züge von der Station aus zu kontroliren.

Elektrische Telegraphen für Eisenbahnzüge sind auch von Dallström konstruirt. Die Erfindung setzt sich in Beziehung auf Anordnung der Verbindung und der Apparate aus zwei Theilen zusammen. Jeder Wagen trägt eine Rolle von Metall, an welche ein Doppeldraht befestigt ist, wovon der eine Theil zur Linienleitung, der andere zum Apparate führt. Die Schienen werden als Rückleitung benutzt.

Zur Sicherung des die Eisenbahn benutzenden Publikums sind die Interkommunikationssignale in England, Deutschland, Frankreich u. s. w. ziemlich häufig versucht worden; dieselben erfreuen sich mit Recht einer sorgfältigen Beachtung seitens derjenigen Verwaltungen, welche sie bereits eingeführt und sind Gegenstand eingehender Prüfung bei jenen, welche dieselben einzuführen beabsichtigen.

Ober-Ingenieur Kohlfürst schlägt in den Technischen Blättern (XII. Jahrgang, S. 1) die Einführung eines solchen auf Ruhe- oder Arbeitsstrom schaltbaren Signales vor. Für die Benutzung des Arbeitsstromes wäre der Gebrauch von Siemens'schen Läutewerkinduktoren, welche mit der Wagenaxe verkuppelt sein könnten, wie der Autor des Näheren darlegt, vortheilhaft; ebenso gut können aber Batterien hierfür in Anwendung treten, wie sie bei den Feldtelegraphen vorkommen. Die Zeichengeber hinwieder können einfache Rasselwecker gewöhnlicher Konstruktion sein, oder es kann eine, der Lartigue'schen ähnliche, elektromagnetische Dampfpfeife in den Stromkreis eingeschaltet werden. Die Leitung, welche blos einfach ist, indem die Rückleitung von den Eisenbestandtheilen der Wagen, von den Rädern und den Schienen besorgt wird, wird von Wagen zu Wagen mittels eigens konstruirter, 1,7 m über den Axen angebrachten Buffern hergestellt.

Einer Rückleitung und statt der Buffer biegsamer Kabel, welche sich an die Wagenketten anschmiegen, bedient sich zur Herstellung eines Interkommunikationssignales G. K. Winter, *Telegraph Engineer* der *Madras Railway* (vergl. II, S. 31, nach *Telegraphic Journal* VIII, S. 366). Die Anordnung der Apparate ist ebenfalls von der vorerwähnten verschieden, aufser der Leitungsbatterie wird auch noch eine Lokalbatterie in Thätigkeit gesetzt, wenn ein Signal gegeben wird.

Der Löhr'sche Chronograph ist einer jener Apparate, welche zur Zeitangabe des Beginnes und der Dauer von Vorgängen, welche eine genaue Kontrole voraussetzen, dienen. Die Bestimmung von Fahrgeschwindigkeiten auf gegebenen Strecken, Dauer der Ruhe und der Bewegung von Eisenbahnzügen u. s. w. wird durch obigen Apparat genau bestimmt. Er besteht im Wesentlichen aus einer Uhr, welche ein Typenrad mit Ziffern in absolut gleichem Gange, wie der des Uhrzeigers ist, erhält. Die Ziffern drücken sich auf einem gleichförmig abrollenden Streifen ein. Aufserdem aber empfängt der Streifen Eindrücke von Hebeln, die über Elektromagneten angebracht sind. Die Stromkreise dieser letzteren werden durch die Räder des Zuges geschlossen, wo an den zu kontrolirenden Streckenpunkten die Kontakte eingelassen sind. O. Schäffler in Wien hat den Apparat konstruirt. Sein Registrirapparat (Elek-

[1]) Nach der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen.

[2]) Oesterreichische Eisenbahnzeitung, 1880, III, No. 24, S. 335.

trotechnische Zeitschrift, I, S. 97) regulirt den Ablauf des Papierstreifens derart, dafs die durch die Weiterbewegung des Streifens entstehenden Unregelmäfsigkeiten auf den regelmäfsigen Gang des Apparates keinen Einfluſs nehmen können. Je nach der beabsichtigten Verwendung wechselt die Zahl der Elektromagnete, deren Hebel neben den Zeitmarken ihre Eindrücke machen.

Nicht auf die Sicherung der bereits ins Leben getretenen Eisenbahnanlagen allein braucht sich die Wirksamkeit elektrotechnischer Einrichtungen zu beschränken. Ober-Ingenieur Kohlfürst schlägt im Centralblatt für Eisenbahn und Dampfschiff, Jahrgang XIX, vor, provisorische Telegraphenanlagen für die Bauperiode zu benutzen und so durch den erleichterten Verkehr der Bauleitung mit den untergeordneten Organen die Herstellung der Schienenwege zu beschleunigen. Ebenso zutreffend finden wir den in weiterer Ausführung der von Siemens bereits angeregten Idee gemachten Vorschlag Kohlfürsts, die teledynamischen Eigenschaften der Elektrizität für die Arbeiten des Tunnelbaues zu verwerthen; gerade in diesem Falle träte das Proteusartige der wunderbaren Naturkraft auffällig ins Licht.

In der Zeitschrift für angew. Elektrizität (II, S. 347) schlägt Hinkefufs ebenfalls vor, die Tunnelbeleuchtung mit elektrischen Lichtquellen zu versehen. Dieser Vorschlag soll demnächst seiner Verwirklichung entgegengehen.

Ueber die Verwendbarkeit des Fernsprechers im Eisenbahnbetriebsdienst ist in Oesterreich die Aeufserung des Inspektors der Südbahn, M. Kohn, zur Veröffentlichung gelangt (Elektrotechnische Zeitschrift, Bd. I, S. 328).[1]) Dieselbe kann im Allgemeinen als dem Gebrauche des Instrumentes günstig bezeichnet werden.

Auch sind schon früher Stimmen für die Verwerthung des Telephons zur Verständigung von Zügen mit den nächsten Stationen laut geworden. Das Kaiserlich Deutsche Reichs-Eisenbahnamt ist der Angelegenheit insofern näher getreten, als es von sämmtlichen Verwaltungen der deutschen Bahnen einen Bericht über die bei Einrichtung von Telephonleitungen für den Betriebsdienst gemachten Erfahrungen abverlangte.

Der Erlafs des obengenannten Amtes, welcher die eingeholten Begutachtungen zusammenfafst, hebt Folgendes hervor: »10 Verwaltungen haben bei ihren Beobachtungen nur günstige Ergebnisse erzielt, und 8 Verwaltungen, wenn auch nicht in allen Fällen günstige, so doch immer derartige, welche eine Verwendung des Telephons (namentlich im inneren Dienste) empfehlen lassen. Beiden Gruppen stehen die Wahrnehmungen von 7 Verwaltungen gegenüber, nach welchen das Telephon nicht denjenigen Grad von Sicherheit erreichen soll, welcher beim Eisenbahnbetriebe zur Vermeidung von Mifsverständnissen gefordert werden müsse. 34 Verwaltungen haben keine Versuche angestellt, theils wegen Mangel an Gelegenheit, theils mit Rücksicht auf die bei benachbarten und gröfseren Verwaltungen gemachten Erfahrungen.«

Das Schriftstück kommt nun auf die Darstellung der von einzelnen Verwaltungen gemachten Versuche und der auf diese gegründeten Urtheile über den Werth der Einrichtung zu sprechen. Es stellte sich hierbei heraus: »dafs auf kleine Entfernungen der Verkehr mit einer besonderen Leitung, welche nicht mit anderen an einem und demselben Gestänge sich befindet, ganz befriedigend von statten ging«. Ungünstige Witterung, ja Sturm hatten auf das günstige Resultat einen ebensowenig einschränkenden Einfluſs, als die Einschaltung sehr beträchtlicher Widerstände; 10000 S.-E. veränderten die Tonstärke nicht, 35000 nur wenig, und bei 50 bis 100000 war bei einiger Anstrengung ein Sprechen und bei grofser Ruhe ein Verkehr noch möglich.«

Demgemäfs mufsten auf längeren, einzeln geführten Leitungen ebenfalls gute Resultate erreicht werden; diese Voraussetzung fand auch bei einer 50 km betragenden Leitung ihre Bestätigung.

Die Wirksamkeit der Anruftrompete wurde in einem Falle durch Einbohren von acht, das Hörloch konzentrisch umgebenden Oeffnungen im oberen Deckel des Telephons erhöht; es mufsten jedoch bei der Sendestation, um die Wirkung der Schallwellen auf das Diaphragma nicht zu schwächen, diese Oeffnungen durch ein zwischen dieses und den durchlöcherten Deckel geschobenes Blech verschlossen werden.

»Es wird von fast allen berichtenden Verwaltungen übereinstimmend empfohlen, die Telephonleitungen möglichst abgesondert von den übrigen Leitungen anzulegen und zur Erde zu leiten.« Die auftretenden Störungen durch Induktion behindern die Verständigung wesentlich. »Nach Ansicht der Verwaltung der Berliner Ringbahn ist die Wahrscheinlichkeit, dafs mit dem Telephon eine Nachricht von der freien Strecke nach der benachbarten Station richtig übermittelt wird, gröfser, als bei Benutzung des Morse-Apparates, wenn die Bedienung desselben durch einen Bahnwärter zu erfolgen hat.« Den Uebelstand, dafs für die übermittelten Nachrichten auf der Ankunftsstation kein schriftlicher Nachweis erhalten wird, heben nur wenige Stationen hervor. Um Fehler möglichst zu vermeiden, hat die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn folgende Instruktion erlassen: Es soll die abzugebende Nachricht vorerst in einem

[1]) Bei der Kaiser-Ferdinand-Nordbahn wurden im Laufe des Sommers 1880 eingehende Versuche mit dem Telephon angestellt. Zweck derselben ist, zu ermitteln, ob sich ein mündlicher Verkehr zwischen der Kontrole und den Wärtern auf der Strecke herstellen läfst.

Buche niedergeschrieben werden; demnächst, nach der Abgabe der Depesche an die benachbarte Station, von dieser behufs Kollationirung zurückgegeben, vorher jedoch ebenfalls in das dort vorhandene Depeschenjournal eingetragen werden, so dafs auf diese Weise zwei Beweisdokumente vorhanden sind.

Die verbesserte Telephon-Konstruktion von Siemens & Halske (Hufeisenmagnet mit Signaltrompete) eignet sich, nach Summirung der einzelnen Gutachten, für den inneren Dienst zweifellos. Für den äufseren Betriebsdienst läfst ein solch günstiger Ausspruch sich nicht fällen. Beim Signaldienste bewährte sich das Telephon beim Austausche von Trompetensignalen zwischen den Wärtern eines Zentralapparates am Bahnhofseingang und dem Stationsbeamten; es wird den Fernsprechern in dieser Beziehung der Vorzug vor den Klingelwerken eingeräumt.

An Stelle der Wärter-Stationsapparate könnte, nach Meinung der Berliner Ringbahn, die längere Zeit in dieser Richtung Versuche gemacht, das Telephon unbedenklich treten. Im Ganzen ist jedoch bei dem äufseren Dienste für den Fernsprecher die Versuchsphase nicht überschritten.

(Fortsetzung im nächsten Hefte.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Heber für galvanische Elemente.] Zur Abhebung der in Folge der Auflösung des Zinkes im Meidinger'schen Elemente zu dicht gewordenen Flüssigkeit werden oft kleine Messingheber und sogenannte Batteriespritzen gebraucht. Letztere werden selbst bei aufmerksamster Behandlung nach dem Gebrauche sehr bald schadhaft; denn, da dieselben nicht aus reinem Zinn, sondern aus allerlei geringeren Metallen, als Blei, Zink u. s. w. gegossen bezw. gefertigt werden, so erhalten dieselben durch die zersetzende Batterieflüssigkeit bald gröfsere und kleinere Löcher. Aufserdem ist mit diesen Spritzen nicht nur unbequem zu hantiren, sondern sie haben bei nur etwas unvorsichtiger Handhabung noch den empfindlichen Nachtheil, dafs sie beim Saugen mittels des Stiefels die ganze Batterieflüssigkeit aufrühren, dieselbe dadurch trübe machen, und dann dauert es längere Zeit, bis die Flüssigkeit sich wieder klärt. Die Metallheber von dünnem Messingblech sind zwar dauerhafter, aber wegen ihrer Kürze und starren Form unbequem zum Gebrauch. Beide Instrumente scheinen mir daher nicht praktisch zu sein.

Telegraphen-Direktor Drög in Münster läfst daher statt der genannten Instrumente ein einfaches und bequemes, sehr billig zu beschaffendes und keiner Reparatur unterworfenes Instrument zum Abheben der Batterieflüssigkeit verwenden. Dasselbe besteht einfach aus einem Gummischlauche von etwa 1 m Länge und $\frac{1}{2}$ cm lichter Oeffnung. Durch die ganze Länge des Schlauches wird ein biegsamer, nicht isolirter Kupferdraht gezogen, welcher an beiden Enden des Gummischlauches über die Schnittenden desselben kurz umgebogen wird, damit der Draht aus dem Schlauche nicht herausfallen kann. Es liegt nun ganz im Belieben des damit Hantirenden, das kürzere Hebelende nach Mafsgabe des zu entleerenden Gefäfses winkelförmig, kürzer oder länger zu biegen, welche Biegung durch den im Schlauche vorhandenen Kupferdraht so lange verbleibt, bis beabsichtigt wird, den einen Schenkel des Hebers nach Bedarf zu verlängern oder zu verkürzen.

Soll dieser Heber benutzt werden, so wird derselbe in nach unten gebogener Form unter einem Wasserleitungshahn oder durch Hineingiefsen mit Wasser gefüllt, beide Schenkel mit den Fingern am Ende zusammengedrückt, der kürzere Schenkel der Biegung entsprechend in das zu leerende Batteriegefäfs getaucht, worauf der Ausfluſs sofort nach Art jedes anderen Hebers beginnt.

Der Abfluſs der Flüssigkeit ist ein so ruhiger, dafs selbst in einem lange gestandenen Batterieglase, welches schon erheblich viel Satz hat, auch nicht die leiseste Trübung erfolgt. Hat man die beabsichtigte Menge Flüssigkeit ablaufen lassen, so drückt man beide Oeffnungen des Schlauches fest wieder zu, damit der Heber gefüllt bleibt und bei der Uebertragung in ein anderes Batterieglas seine Thätigkeit fortsetzen kann.

[Das unterirdische Leitungsnetz des Deutschen Reichs-Telegraphengebiets.] Mit der Ende Juni d. J. erfolgten Fertigstellung der Kabellinie Cöln—Aachen hat der Ausbau des unterirdischen Reichs-Telegraphennetzes dem ursprünglich aufgestellten grofsen Plane gemäfs seinen vorläufigen Abschluſs gefunden. Die gesammte bedeutende Arbeitsleistung hat einen Zeitaufwand von nahezu 58 Monaten und an Geldmitteln im Ganzen die Summe von rund 30 200 000 M. in Anspruch genommen.

Das Kabelnetz, welches in seiner gegenwärtigen Ausdehnung nicht weniger als 221 Städte, darunter die ersten Handels- und Waffenplätze des Deutschen Reiches, mit einander verbindet, ist in seinen Theilstrecken in folgenden Zeiträumen hergestellt worden:

Linie:		
1. Berlin — Halle	in der Zeit vom 14. März	bis zum 24. Juni 1876,
2. Leipzig — Halle — Cassel — Frankfurt, Main — Mainz	6. März	14. Juli 1877,
3. Berlin — Hamburg — Kiel	1. April	31. Oktober 1877,
4. Berlin — Magdeburg	3. September	29. Oktober 1877,
5. Frankfurt, Main — Strafsburg, Els.	1. April	5. August 1878,
6. Magdeburg — Hannover — Cöln (einschl. der Linie Cöln — Elberfeld — Barmen)	1. April	23. September 1878,
7. Hamburg — Harburg — Cuxhaven	16. September	20. November 1878,
8. Cöln — Coblenz — Trier — Metz	1. April	26. Juni 1879,
9. Hamburg — Bremen — Oldenburg — Emden (einschl. der Theilstrecken Bremen — Bremerhaven und Sande — Wilhelmshaven)	1. April	25. Juli 1879,
10. Metz — Strafsburg, Els.	25. Juni	14. August 1879,
11. Coblenz—Mainz	18. August	27. September 1879,
12. Berlin — Dresden	11. September	15. November 1879,
13. Berlin — Breslau	12. April	7. August 1880,
14. Thorn—Danzig—Königsberg, Pr.	1. Mai	7. August 1880,
15. Stettin — Danzig	9. August	7. November 1880,
16. Thorn—Müncheberg	9. August	20. November 1880,
17. Berlin — Stettin	25. April	8. Juni 1881,
18. Cöln—Aachen	9. Mai	26. Juni 1881.

Von den vorstehend aufgeführten Theilstrecken sind die unter Nummer 1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 15 und 18 durch die Firma Felten & Guilleaume in Cöln, die übrigen durch die Firma Siemens & Halske in Berlin ausgeführt worden.

Die Gesammtlänge der zur Verlegung gekommenen Kabel beträgt 5 463,950 km, diejenige der in den Kabeln enthaltenen Leitungen 37 372,871 km; hiervon entfallen auf die einzelnen Hauptlinien und zwar:

	km Linie.	km Leitung.
Berlin — Halle — Cassel — Frankfurt, Main — Mainz (7 aderig)	595,174	4 166,218
Halle — Leipzig (4 aderig)	35,460	141,840
Berlin — Hamburg (Kabel I, 7 aderig)	297,988	2 085,916
Berlin — Hamburg (Kabel II, 7 aderig)	297,939	2 085,573
Hamburg — Kiel (7 aderig)	100,262	701,834
Frankfurt, Main — Strafsburg, Els. (7 aderig)	262,677	1 838,739
Berlin — Magdeburg — Hannover — Cöln (7 aderig)	693,186	4 852,302
Barmen-Cöln (4 aderig)	54,985	219,940
Hamburg — Cuxhaven (4 aderig)	130,764	523,056
Hamburg — Bremen — Oldenburg — Emden (7 aderig)	284,575	1 992,025
Bremen — Bremerhaven (4 aderig)	59,198	236,792
Sande — Wilhelmshaven (4 aderig)	11,186	44,744
Cöln — Coblenz — Trier — Metz (7 aderig)	325,882	2 281,174
Coblenz — Mainz (7 aderig)	91,783	642,481
Metz — Strafsburg, Els. (7 aderig)	185,614	1 299,298
Berlin — Dresden (7 aderig)	236,291	1 654,037
Thorn — Danzig (7 aderig)	229,573	1 607,011
Danzig — Königsberg, Pr. (7 aderig)	189,344	1 325,408
Berlin — Thorn (7 aderig)	418,031	2 926,217
Berlin — Breslau (7 aderig)	369,346	2 585,422
Stettin — Danzig (7 aderig)	368,341	2 578,387
Berlin — Stettin (7 aderig)	155,230	1 086,610
Cöln — Aachen (7 aderig)	71,121	497,847
im Ganzen wie oben	5 463,950	37 372,871.

An die vorstehende Zusammenstellung mögen hier noch folgende interessante Zahlenangaben geknüpft werden:

Das Gesammtgewicht der verlegten Kabel beträgt 12 829 408 kg; hiervon entfallen auf das Gewicht der Eisenmasse 10 169 932 kg,

auf dasjenige der Kupferdrähte 823 001 und auf das Gewicht der Guttapercha und der Packung 1 836 475 kg. An Asphaltmasse wurden 383 004 kg verbraucht.

An Flufskabeln sind im Ganzen 70 Stück, und zwar 62 siebenaderige, 7 vieraderige und 1 vierzehnaderiges, zur Verlegung gelangt; die Gesammtlänge der Flufskabel beträgt 11 116 m, wovon 9 166 m auf die siebenaderigen, 1 450 m auf die vieraderigen und 500 m auf das vierzehnaderige Kabel entfallen.

Die Verbindung der einzelnen, je 1 km langen Kabeladern erfolgte in 5481 Löthstellen.

(Archiv f. Post u. Telegraphie, 1881, S. 538.)

[Der Fernsprecher in China.] Da die chinesische Schrift keine Buchstabenschrift, sondern eine aus vielen Tausenden, zur Bezeichnung der verschiedensten Begriffe dienender Charaktere bestehende Bilderschrift ist, bietet sie der Uebermittelung von Telegrammen mittels der allgemein üblichen Apparatsysteme die denkbar gröfsten Schwierigkeiten. Die chinesische Regierung hat daher dem lediglich gesprochene Laute wiedergebenden Fernsprecher besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da dieser Apparat am besten geeignet sein dürfte, über jene Schwierigkeiten hinwegzuhelfen. Es soll daher mit der Herstellung telephonischer Verbindungen, und zwar zunächst im Norden von Jangtsekiang, in allernächster Zeit vorgegangen werden, deren Ausführung dem amerikanischen Telegraphen-Ingenieur J. A. Betts übertragen worden ist. Derselbe hat bekanntlich auch die Herstellung der Telegraphenlinie Tientsin-Taku geleitet.

(Oesterr.-Ungar. Post, No. 27, S. 170).

[Elektrisches Thermometer zu medizinischen Zwecken.] Zur Bestimmung der sogenannten lokalen Temperaturen bedienten sich früher die Aerzte der gewöhnlichen Quecksilberthermometer. Dieselben sind jedoch nicht recht geeignet dazu, weil immer nur ein Theil des Quecksilberreservoirs mit der betreffenden Körperstelle in Berührung gebracht werden kann und es deshalb sehr lange dauert, bis das Quecksilber die Temperatur derselben vollständig angenommen hat. Becquerel konstruirte deshalb für diesen Zweck ein elektrisches Thermometer, indem er die eine Löthstelle einer Thermokette der zu bestimmenden, die andere einer bekannten Temperatur aussetzte und den Temperaturunterschied durch den mit Fernrohr und Skala gemessenen Ausschlag eines empfindlichen Galvanometers bestimmte. Die Schwierigkeit der genauen Einstellung des letzteren macht die Methode unbrauchbar am Krankenbette. Redard hat deshalb ein anderes Verfahren angegeben; er setzt die eine Löthstelle einer Thermokette der zu bestimmenden, die andere aber einer variablen Temperatur aus und ändert letztere so lange, bis das Galvanometer keinen Strom anzeigt. Diese Temperatur, die sich mit einem gewöhnlichen Quecksilberthermometer messen läfst, ist dann gleich der zu bestimmenden Temperatur.

Die Thermokette besteht nach *La lumière électrique*, Jahrg. 3, No. 36, S. 155, aus Kupfer und Eisen. Die besondere Konstruktion der Löthstellen ist daselbst durch eine Abbildung erläutert. An eine Eisenplatte, welche mit einer eisernen, über das eine Ende eines zylindrischen Ebonitstückes geschobenen Hülse verbunden ist, sind ein Eisendraht und ein Kupferdraht angelöthet. Der Eisendraht führt durch den Ebonitzylinder hindurch nach der Klemmschraube D, der Kupferdraht ebenso nach der Klemmschraube E. Eine solche Löthstelle wird auf die zu untersuchende Körperstelle gebracht und mittels eines Riemens an ihr befestigt. Eine zweite Löthstelle wird in den Behälter mit veränderlicher Temperatur gebracht. Die beiden Klemmschrauben D sind durch einen Eisendraht mit einander, die beiden Klemmschrauben E durch Kupferdrähte mit einem sehr empfindlichen Galvanometer verbunden, das nur wenig Raum einnimmt; bei einem Temperaturunterschiede von 1° giebt das Galvanometer einen Ausschlag von 20 bis 22°, so dafs man einen Temperaturunterschied von $\frac{1}{40}$° noch schätzen kann. Die Einrichtung des Behälters von veränderlicher Temperatur ist folgende: In einem weiten Rohre R_1 ist Quecksilber enthalten, in welches die Löthstelle und ein Quecksilberthermometer eintauchen. Das Rohr R_1 befindet sich noch in einem anderen Rohre R_2, welches so weit mit Holzgeist gefüllt ist, dafs das Quecksilber des Rohres R_1 vollkommen davon umgeben ist. Soll das Quecksilber erwärmt werden, so bringt man den Fufs des Rohres R_2 kurze Zeit in ein Wasserbad von etwa 50°; soll das Quecksilber abgekühlt werden, so drückt man auf einen Gummiball, so dafs dieser einen Luftstrom in den Holzgeist eintreibt, was ein rasches Verdampfen, daher ein Abkühlen desselben und damit auch des Quecksilbers bewirkt.

[Aufsuchung der Lage von Geschossen im menschlichen Körper mit Hülfe von Hughes' Induktionswaage.] Die Anordnung, welche Hughes' Induktionswaage gegeben worden ist, wenn sie zur Aufsuchung von Geschossen benutzt werden soll, ist nach *La lumière électrique*, 3. Jahrg., No. 40, S. 220, folgende: Auf zwei Röhren T_1 und T_2, aus Glas oder irgend einer isolirenden Substanz, sind die Drahtspiralen A_1 und B_1 bezw. A_2 und B_2 aufgesteckt, und zwar sind die auf T_1 steckenden Spiralen A_1 und B_1 parallel, A_2 und B_2 entgegengesetzt gewickelt. Die vier Spiralen bilden zwei getrennte Stromkreise. In den Stromkreis der Spiralen A_1 und A_2 ist ein Telephon, in den Stromkreis der Spiralen B_1 und B_2 eine galvanische Batterie und ein Strom-

unterbrecher eingeschaltet. Die Spirale A_2 ist an einem einarmigen Hebel befestigt, welcher durch eine an seinem Ende befindliche Schraube gehoben und gesenkt werden kann; dadurch läfst sich die Entfernung der Spiralen A_2 und B_2 so reguliren, dafs die von den Spiralen B_1 und B_2 in A_1 bezw. A_2 induzirten, einander entgegengesetzten Ströme sich gerade das Gleichgewicht halten, was man daran erkennt, dafs dann das Telephon keinen Ton giebt. Bringt man in die Röhre T_1 ein Metallstück P_1, so wird das Gleichgewicht der Induktionsströme in A_1 und A_2 gestört, und das Telephon kommt zum Tönen. Bringt man nun in die Röhre T_2 ein dem ersten gleiches Metallstück P_2, so läfst sich eine Lage dieses finden, bei welcher der Ton wieder verschwindet, und man erkennt, dafs dies dann stattfindet, wenn P_2 dieselbe Entfernung von A_2 hat wie P_1 von A_1, so dafs durch die eine Entfernung auch die andere bestimmt ist.

Um diese Induktionswaage zur Aufsuchung von Geschossen im menschlichen Körper anzuwenden, mufs die Röhre T_1 beweglich sein. Dieselbe wird so lange über dem Körper des Verwundeten hin und her verschoben, bis man die Stelle gefunden hat, wo das Telephon den stärksten Ton giebt. Es ist klar, dafs sich dann die gesuchte Kugel in der Axe der Röhre T_1 befindet. Um nun weiter festzustellen, in welcher Tiefe sie sitzt, hat man nur nöthig, in der Axe der Röhre T_2 eine Kugel derselben Art und Gröfse so lange zu verschieben, bis der Ton wieder verschwindet. Die Entfernung dieser Kugel von A_2 ist dann gleich der Entfernung der gesuchten Kugel von A_1.

Mittels einer solchen Induktionswaage ist die Lage der Kugel im Körper des Präsidenten Garfield bestimmt worden.

[Das elektrische Walken von Körpertheilen.] Ein amerikanischer Arzt hat *(La lumière électrique*, 3. Jahrg., No. 36, S. 158) einen Apparat konstruirt, welcher das gleichzeitige Walken und Elektrisiren eines Körpertheiles gestattet. Er besteht aus einer kupfernen Walze mit einem Handgriff, welch letzterer durch einen Hufeisenmagnet gebildet wird, vor dessen Polen sich zwei Drahtspiralen bewegen, auf welche die Rotation der Walze durch ein Getriebe übertragen wird. Der Hufeisenmagnet bildet also mit den beiden Spiralen eine kleine magnetoelektrische Maschine. Eine der Elektroden der Maschine bildet die Walze, die andere eine Metallplatte, nach welcher hin der Strom der Maschine durch einen biegsamen Draht geführt wird. Diese Platte legt man an einen passenden Punkt des Körpers an; die Ströme gehen dann während des Walzens von diesem Punkte nach der Stelle hin, wo sich gerade die Walze befindet.

BÜCHERSCHAU.

Otto von Guerickes Experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica. Im Auftrage des Kommissars des Deutschen Reichs für die Elektrizitäts-Ausstellung in Paris 1881 neu edirt und mit einem historischen Nachworte versehen von Dr. H. Zerener. (Bänsch Nachf. C. E. Klotz, Magdeburg; 3 M. 75 Pf.

Notices sur les objets exposé par les divers services de la ville de Paris à l'exposition international d'électricité. 1 broch. 4⁰ de 66 pages. Paris 1881. Gauthier-Villars.

T. Rothen. Les mesures électriques. — Considérations et propositions en vue du prochain congrès des électriciens. Bern 1881, bei Rieder & Simmer.

Werner Siemens. Gesammelte Vorträge und Abhandlungen. 8⁰, 582 Seiten, mit in den Text gedruckten Holzschnitten, 6 Tafeln und dem Portrait des Verfassers. Berlin 1881. Julius Springer. 14 M.

Alex. Wagner. Gold, Silber und Edelsteine. 85. Bd. der chemisch-technischen Bibliothek. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartlebens Verlag, 1881. 3 M. 25 Pf.

H. H. Kempe. A Handbook of electrical testing. New edition, revised and enlarged. London, E. and F. N. Spon.

Fleeming Jenkin. Electricity. London. Society of Promoting Christian Knowledges.

P. W. H. Linkens. Telegrafgids voor het Konigryk der Neederlanden, 14. edition. Haage 1881. M. M. Couvée.

Dr. Pierre Galtier-Boissière. Sematotechnie ou nouveaux signes phonographiques précis, fixes et universels appris en s'amusant. 1 broch. 8⁰. Paris, Germer Baillière, 1881.

Die galvanischen Elemente von Volta bis heute. Deutsch nach Alfred Niaudet von W. Ph. Hauck. Braunschweig 1881. Fr. Vieweg & Sohn.

Eugène Goldstein, Une nouvelle forme de répulsion électrique.

E. Bède, Administrateur-directeur de la société générale de téléphonie de Belgique, La téléphonie.

E. E. Blavier, Des grandeurs électriques et de leur mesure en unités absolues. Paris, Dunod.

F. S. Beechey, Electro-Telegraphy, second édition, in 12⁰, 124 pages. London, Spons.

O. Chwolson, Allgemeine Theorie der magnetischen Dämpfer, in 4⁰. Petersburg.

D. J. Karteweg und **V. A. Julius,** Ueber das Gröfsenverhältnifs der elektrischen Ausdehnung bei Glas und Kautschuk. 8⁰. Wien, Gerold.

G. Marins, La galvanoplastie électro-chimique sur métaux. 8⁰, 39 pages. Orléans, Paget & Co.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1881. 3. Bd.

No. 18. Rundschau: Die Pariser Ausstellung. — M. BURSTYN, Schaltung zweier dynamoelektrischen Maschinen zu gemeinschaftlichem Stromkreise. — Elektrische Lampe von L. SCHARNWEBER, Karlsruhe. — Der mikrophonische Kontakt im luftleeren Raume. — Sprague's und Dubo's magneto-elektrische Maschinen. — Somzées Grubengasanzeiger. — Auszüge aus Patentschriften. Englische Patente: Regenerirung der Flüssigkeiten galvanischer Batterien; A. M. CLARK. — Verbesserungen an Apparaten zum Erzeugen und Nutzbarmachen von Elektrizität, W. P. LAKE. — Elektrische Lampe; C. F. HARDING. — Kleinere Mittheilungen: Personalien. — Telegraphie. — Telephonie. — Elektrische Beleuchtung. —

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. München 1881. 24. Jahrg.

No. 15. Literatur. — Elektrische Beleuchtung der Louvre-Magazine. — Vergleich des elektrischen Lichtes mit anderen Beleuchtungsmethoden.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. München 1881. 17. Bd. 8. und 9. Heft.

W. Holtz, Elektrische Schattenbilder. — E. Reitlinger und F. Wächter, Ueber elektrische Ringfiguren und deren Formveränderung durch den Magnet. — Ivan Zoch, Neue elektrische Staubfiguren, als Beitrag zur Erklärung der Erscheinungen in den Geifsler'schen Röhren und zur Widerlegung der Crookes'schen Hypothese. — M. Avenarius, Methoden der Theilung des elektrischen Lichtes. — S. Kalischer, Photophon ohne Batterie. — W. E. Fein, Dynamoelektrische Maschine. — F. Hocevar, Ueber einige Versuche mit einer Holtz'schen Influenzmaschine.

10. Heft. W. Holtz, Ueber Influenzmaschinen mit unipolarer Erregung. — Monatmittel der magnetischen Deklination, Inklination und Intensität zu Pavlowsk bei St. Petersburg im Jahre 1879. — M. Kuhn, Die Fundamentalversuche über elektrische Influenz. — G. Krebs, Dämpfung der Magnetnadel.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881. 241. Bd.

1. Augustheft. Miszellen. Blake's und Berliner's Mikrophon. — Neuerungen an galvanischen Elementen.

2. Augustheft. Galvanische Batterien für medizinische Zwecke von Reiniger in Erlangen und L. Grell in St. Johann a. d. S. — Ueber Neuerungen an Blitzableitern von M. Steude in Wermsdorf (Sachsen) und J. G. Wolf in Lützen. — Ueber Radiophonie von Prof. G. Bell. — Miszellen. Elektrischer Löthkolben von C. F. Ball, Philadelphia.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 14. Bd.

1. Heft. H. Helmholtz, Ueber eine elektrodynamische Waage. — V. Strouhal und C. Barus, Ueber die Aenderung der thermo-elektrischen Stellung des Eisens und des Stahles durch Magnetisirung. — J. Moser, Der Kreisprozefs, erzeugt durch den Reaktionsstrom der elektrolytischen Ueberführung und durch Verdampfung und Kondensation. — L. Grunmach, Ueber die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene der strahlenden Wärme in festen und flüssigen Körpern. — G. Helm, Ueber die Vermittelung der Stromwirkungen durch den Aether.

Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Leipzig 1881. 6. Jahrg.

No. 32. Patente. — Astronomische magnetelektrische Uhr; W. Müller, Wien.

No. 33. Neues galvanisches Element von Maiche.

No. 34. Prof. H. Meidinger, Die elektrische Pendeluhr.

No. 35. Etwas über Haustelegraphen. — Wanderung durch die Patent- und Musterschutz-Ausstellung zu Frankfurt a. M. 1881. — Der Pyrograph von Zehnder in Basel.

Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin 1881. 1. Jahrg.

No. 18. Das Summen der Telegraphendrähte.

No. 23. Von der internationalen Elektrizitäts-Ausstellung in Paris 1881. Telegraphen, Signal- und Sicherheits-Vorrichtungen für Eisenbahnzwecke.

Deutsche Bauzeitung. Berlin 1881. 15. Jahrg.

No. 63. Zur internationalen Ausstellung für Elektrizität in Paris 1881.

No. 70. Von der internationalen Ausstellung für Elektrizität.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. Berlin 1881. 1. Jahrg.

No. 8. Kleinere Mittheilungen. Ueber einen Funkeninduktor.

Heusinger's Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1881. 18. Bd.

4. und 5. Heft. H. Büssing, Bahnhofsabschlufs-Signal mit Unterscheidung der Fahrtrichtung durch die Anzahl der Flügel bezw. Laternen. — Elektrische Lokomotivlampe.

Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Wien 1881. 6. Jahrg.

No. 31. Das elektrische Boot.

No. 34. Lenkung von Luftballons mittels Elektrizität.

Oesterreichisch-Ungarische Post. Wien 1881. 11. Jahrg.

No. 35. J. Biemann, Kontrol-, Querschreib-, Doppelkorrespondenz- und Multiplex-Apparat. — Von der Pariser Elektrizitäts-Ausstellung. — Telegraphennotizen.

Die Eisenbahn. Le Chemin de fer. Zürich 1881. 15. Bd.

No. 10. Hiram S. Maxim, Le système d'éclairage électrique par incandescence.

No. 11. Progrès de l'éclairage électrique. Revue: Elektrische Eisenbahnen.

Engineering. London 1881. 32. Bd.

No. 815. The Heinrich's system of electric illumination. — The exhibition of electricity at Paris. — New automatic type printer. — Notes. A new magneto-electric experiment. — Faure's accumulator. — Electric lighting in mines. — The conservation of electricity. — Abstracts of published specifications. Apparatus for generating and utilising electricity for lighting etc.; W. R. Lake. — Telephonic apparatus and conductors; J. Jmray. — Converting heat into electricity; J. C. Ramsden. — Galvanic polarisation batteries or magazines of electricity; J. H. Johnson.

No. 816. The Paris electrical exhibition. — The exhibition of electricity at Paris. — Notes. Improved voltaic batteries. — A new electric light regulator. — Dolbears induction telephone. — Jamieson's lantern and circuit closers for Swan's incandescencc lamp. — Jamin's improved electric lamp. — The electric light at Earnock Colliery. — Abstracts of published specifications. — Electric lighting; P. M. Justic. — Dynamo-electric machines for electric lighting; J. E. H. Gordon. — Electric batteries; J. A. Lund. — Electric lamps; A. Muirhead and J. Hopkinson. — Telephones; E. W. Anderson.

No. 817. The Crompton system of electric lighting. — The Bürgin dynamo-electric machine. — The exhibition of electricity at Paris. — Notes. The microphone as a Sonometer. — The manufacture of magnets. New cables. — Abstracts of published specifications. Apparatus for producing electric light; J. E. H. Gordon. — Electric lamps etc.; St. G. L. Fox. — Apparatus for lighting gas etc.; C. L. Clarke and J. Leigh. — Apparatus for producing electric currents etc.; C. G. Gumpel. — Apparatus for producing light by means of electric currents etc.; A. Apps. — Telephones; F. H. F. Engel. — Controlling and regulating the speed of engines employed for driving dynamo-electric machines; J. Richardson. — Electrical call for telegraphic and telephonic purposes; W. R. Lake. — Electrical cables and conductors; W. R. Lake.

No. 818. Motive power at the Paris exhibition. — A new cable to Mexico. — The exhibition of electricity at Paris. — Notes. The energy of Voltaic cell. — Paving by electric light. — Electricity and ballooning. — Abstracts of published specifications. Telephonic apparatus; J. Sax. — Supporting structures for electric wires and conductors etc.; W. R. Lake. — Telephones; R. M. Lockwood and W. van O. Lockwood.

The Electrician. London 1881. 7. Bd.

No. 14. Slip. Underground wires in New-York. — Spontaneons Galvanisation of an engine piston.

— Lightning conductors. — The sanitary exhibition. — Fired by electricity. — Telephone posts. — The electrical congress. — Long distance telephoning. — Gas light and coke Company and the electric light. — Telegraphs of the Argentine Republic. — The governement and the electrical exhibition. — An electric lamplighter. — Edisonia. — Correspondence. Mozambique. — »What is electricity.« — Cantor lectures, Prof. W. GRYLLS ADAMS. — The scientific principles involved in electric lighting. — Brooks' system of insulation. — The electrical exhibition at Paris. Electric light. — Electric light machinery. — Electric lamps. — Miscellaneous exhibits. The exhibition of historical and other apparatus by the Postmaster General. — The exhibition of the India Rubber, Gutta Percha etc. Company of Silwertown. — Obach's Patent Tangent Galvanometer exhibited by Messrs. Siemens. — Siemens' electrical Pyrometer. — Abstracts of specifications. — Generating and utilising electricity for lighting and other purposes; W. R. LAKE. — Mechanical telegraphs; W. CHADBURN. — Galvanic polarisation batteries or magazines of electricity etc., J. H. JOHNSON. — Electrical apparatus for the transmission of sound; W. R. LAKE. — Electric machinery and apparatus for the production of light and heat; G. W. T. HENLEY. — Braiding, lapping or covering telegraph wires, crinoline steel, engine packing etc.; W. T. GLOWER and G. F. JAMES. — Apparatus for transmitting drawings, characters and writing by electricity etc.; A. W. L. REDDIE. — Improvememts in telephone signal apparatus; W. MORGAN-BROWN. — Improvements in Micro-transmitters; W. JOHNSON. — Telephonic apparatus; C. J. WOLLASTON.

Journal of the Society of telegraph Engineers and of Electricians. London 1881. 10. Bd.

No. 38. (A guide book to the British section at the Paris electrical exhibition.) — British delegates to the electrical congrefs. — General classification of objects in the exhibition. — Explanation of the reference numbers in this guide book. — Description of the exhibits in the British machinery section in order, as seen entering at the south-east of the station of the electric railway. — Desription of the exhibits in the general British section, commencing from the office of the British Commission. — Description of British exhibits in the gallery: General, Historical, Bibliographical. — Index to the names of exhibitors in the British section.

Nature. London 1881. 24. Bd.

No. 617. Electric light in Collieries.

No. 619. On the sources of energy in nature available to man for the production of mechanical effect (Opening adrefs by Sir W. Thomson).

No. 620. The electric discharge through Colza Oil by A. MACFARLANE. — On the electric conductivity and dichroic absorption of tourmaline by SILVANUS P. THOMPSON. — On the application of electricity to the localisation of a bullet in a wound by W. H. PREECE.

La lumière électrique. Paris 1881. 3. Jahrg.

No. 38. TH. DU MONCEL, Ouverture de l'exposition internationale d'électricité. — M. DEPREZ, La transmission électrique du travail à grande distance. — A. GUEROUT, Les dernières modifications de la machine de Holtz. — F. GÉRALDY, L'éclairage électrique par le système Jablochkoff. — Dr. A. D'ARSONVAL, Recherches sur les piles. — Revue des travaux récents en électricité: Une nouvelle application de la balance d'induction de M. Hughes; operation du président Garfield. — Timbre à enregistreur électrique. — De l'aimantation des barreaux d'acier. — Une curieuse application, de la galvanoplastie. — Faits divers. Eclairage électrique. — Téléphonie.

No. 39. TH. DU MONCEL, La machine rhéostatique de M. G. Planté. — Dr. A. D'ARSONVAL, Recherches sur les piles. — R. COULON, Durée des courants induits. — F. GÉRALDY, Les lampes Werdermann. — Dr. BOUDET de Paris, Etudes sur le microphone. — Revue des travaux récents en électricité. Robinet électrique, transformation, transport et emploi de l'énergie. — Accumulateur au peroxyde de manganise. — Une pile à l'iode. — Correspondance. — Faits divers.

No. 40. F. GÉRALDY, Que va faire le Congrès? — A. GUEROUT, L'électrolyse au point de vue des applications chimiques. — C. C. SOULAGES, Aspect général de l'exposition international de l'électricité. — TH. DU MONCEL, L'explorateur chirurgical d'induction de M. Hughes. — Revue des travaux récents en électricité. Différence entre les effets qui se produisent dans les manoeuvres des freins continus suivant qu'ils sont mis en action par le vide, par l'air comprimé, la vapeur ou l'électricité. — Lampe à arc voltaïque dans l'air confiné. — Modification de la pile Planté par M. de Pezzer. — Correspondance. — Faits divers.

No. 41. Exposition internationale. TH. DU MONCEL, La lumière électrique. — A. GUEROUT, Les machines magnéto- et dynamo-électriques. — F. GÉRALDY, Les lampes Werdermann. — Dr. A. d'ARSONVAL, Recherches sur les piles. — Revue des travaux récents en électricité: Le condensateur parlant. — Un gouvernail électrique. — Application des moteurs électriques. — Encore la pile Faure. — Un monocorde électrique. — Un nouveau transmetteur Morse. — Une nouvelle expérience magnéto-électrique. — La lumière électrique dans les mines. — Correspondance. — Faits divers.

No. 42. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, La télégraphie. — M. DEPREZ, La transmission électrique du travail à grande distance. — C. C. SOULAGES, Applications de la lumière électrique. — Exposition internationale d'électricité: F. GÉRALDY, L'électricité à la guerre. — MAURICE LEBLANC, Charbons à lumière. — Revue des travaux récents en électricité: Gravure sur verre par électricité. Faits divers. Éclairage électrique. — Téléphonie.

No. 43. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, La télégraphie. — A. GUEROUT, Les moteurs électriques. — Dr. A. D'ARSONVAL, Recherches sur les piles. — C. C. SOULAGES, Les ateliers de la maison Goodwin. — M. DEPREZ, Application de l'électricité à l'étude des phénomènes très rapides. — L. DE GERANDO, Des forces et des mouvements envisagés au point de vue de la sience physique, comme sous celui des théories rationelles, et spécialement de celle de l'électricité. — Revue des travaux récents en électricité: Lampes de sûreté à fermeture magnétique. — L'ascoltatore endegeno de M. S. Mugna. — Une nouvelle disposition de la pile à bichromate. — Correspondance. — Faits divers. Éclairage électrique. — Téléphonie. — Nouvelles éléctriques.

No. 44. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, La télégraphie. — E. MERCADIER, Études sur la radiophonie. — Exposition internationale d'électricité: A. GUEROUT, Les appareils de mesures électriques. — C. C. SOULAGES, L'atelier Carpentier. — M. DEPREZ, Application de l'électricité à l'étude des phénomènes très rapides. — A. DE GERANDO, Des forces et des mouvements envisagés au point de vue de la science physique etc. — Congrès international des électriciens. Programme des questions. — Revue des travaux récents en électricité: Le câble Brooks. — Éclairage de nuit de l'exposition. — Correspondance. — Faits divers. — Éclairage électrique. — Téléphonie.

La Nature. Paris 1881. 9. Jahrg.

No. 427. Nouveaux appareils d'enclanchement destinés à assurer la concordance du mouvement des aiguilles et des signaux protégeant la marche

des trains. — Académie des sciences. Aérostate dirigeable électrique.

No. 428. Gaston Tissandier, L'exposition internationale d'électricité. — Lance électrique d'allmague. — Dr. A. d'Arsonval, Transmetteurs microphoniques. — Bibliographie. — Gaston Tissandier, Direction des aérostats par l'électricité. — Chronique. Les téléphones aux États-Unis. — Un nouveau thermograph. — Insectes électriques.

No. 429. L. Baclé, L'électricité dans la meunerie. Chronique. L'exposition d'électricité.

L'Électricien. Paris 1881. 1. Bd.

No. 9. L'ouverture de l'exposition d'électricité. — C. M. Gariel, Les bains galvaniques. — E. Hospitalier, L'aérostat dirigeable électrique de M. G. Tissandier. — J. A. Berly, Timbre enregistreur automatique. — Moteur a vapeur vertical pour machines dynamo-électriques. — L'exposition d'électricité: Le guide de visiteur. — Fermeture de sureté pour lampes de mines. — Revue des sociétés savantes. Académie des siences. Note de M. M. Jacques et Pierre Curie sur les cristaux hémièdres à faces inclinés, comme sources constantes d'électricité. — Note de M. G. Cabanellas: Robinet électrique; transformation, transport, emploi de l'énergie. — Sur une modification de la lampe électrique par M. Jamin. — Note de M. Gaston Tissandier: Sur l'application des moteurs électriques et des piles secondaires de M. G. Planté à la direction d'aérostats. — Note de M. G. Trouvé: sur les applications des moteurs électriques. — Bibliographie. — Correspondence. Génerateurs d'électricité. — Correspondance Anglaise. — L'éclairage électrique à Londres. Renseignements pratiques. — Les mesures françaises et étrangéres. Unités électriques. — Faits divers.

L'Électricité. Paris 1881. 4. Bd.

No. 32. Exposition internationale. Éclairage du 1. etage. — La télégraphie britannique. — L'exposition rétrospective italienne. — Congrès des électriciens. Les unités électriques et magnétiques usuelles. — Influence électrique du rapprochement des molécules. — Régulateur de M. Solignac. — Académie des siences. — La balance d'induction explorateur des blessures. — L'académie d'aérostation météorologique. — Chronique. Télegraphiana. — L'inauguration de l'exposition.

No. 33. La véritable inauguration. — Chronique de l'exposition. — Les desiderata de l'exposition d'électricité. — Opinion de Victor Hugo sur l'exposition. — L'horticulture électrique. — La métaphysique d'Ampère. — Le phare électrique. — La police et l'électricité. — Le pavillon des postes et télégraphes. — Les lignes téléphoniques et la foudre. — Académie des sciences. — Finance électrique. — Télégraphiana. — Chronique. — Détails sur l'inauguration de l'éclairage électrique. — Nomination des Jurés. — Dernières nouvelles.

Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale. Paris 1881. 80. Jahrg.

No. 91. G. Bell, De la production du son par l'énergie radiante. — W. Siemens, Le gaz et l'électricité considéres comme agents calorifiques. — L'éclairage électrique, système Brush.

Annales industrielles. Paris 1881. 13. Jahrg.

No. 35. J. Baille, L'exposition d'électricité de Paris.

No. 36. Le chemin de fer à l'exposition internationale d'électricité.

No. 37. Le téléphone au Japan et en Chine. — Les chemins de fer à l'exposition internationale d'électricité (2. article). — Compagnie du chemin de fer du nord.

Comptes rendus. Paris 1881. 93. Bd.

No. 8. Trève, L'indication des résultets d'expérienoes destinées à étudier les effets produits par des dérivations établies sur les circuits téléphoniques.

No. 9. F. Dumas, Mémoire sur l'électricité. — A. Guebhard, Sur quelques cas nouveaux de figures équipotentielles, réalisées électrochimiquement. — E. Delfieu, Notes concernant les applications de l'électricité et spécialement les perfectionnements à apporter aux transmissions télégraphiques.

Bullettino Telegrafico. Rom 1881. 17. Jahrg.

No. 8. Parte officiale. Collocamento di nuovi fili in aumento alla rete telegrafica.

Il Telegrafista. Rom 1881.

No. 9. La telegrafia all' Esposizione de Milano. — G. Gattino. Il telefono nella récerca dei quasti sui cordoni. — M. Pugnetti. I telegrafi all' estero. — C. Martucci. Correspondenzia simultanea coll' apparato Hughes. — Notizie.

Moniteur industriel. Brüssel 1881. 8. Jahrg.

No. 36. La téléphonie en Belgique. — Congrès international des électriciens.

Journal of the Telegraph. New-York 1881. 14. Bd.

No. 331. Prof. Maurice Keil, Electricity as a motive power. — W. Holtz, On an artificially made body wich shows polar attraction and repulsion. — The induction balance. — La lampe soleil (The solar lamp). — The electric exhibition. — New features in the use of the electromotor. — Electrical insects. — Application of electricity. — The electric shadow. — The telegraph. — The telegraph lines in China. — Telegraphs in Siam. — Telegraphy in Germany. — Miscellaniae. Electricity and steering gear. — Conservation of electricity. — Inverse electro-motive force. — Luminous ink. — A new electric railway. — The Faure battery and electric lamps. — New application of electric light. — A new kineto-electric machine.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

15712. E. Easton in Westminster (England). Neuerungen an elektrischen Lampen. — 19. Dezember 1880.

15731. W. W. Griscom in Philadelphia (V. St. v. A.). Neuerungen an elektrodynamischen Maschinen, an elektromagnetischen Motoren und an der Regulirung der Geschwindigkeit der letzteren. — 18. April 1880.

15781. J. J. W. Watson in Saint-Marychurch (South-Devon, England). Neuerungen im Beleuchtungswesen, sowie in den dabei verwendeten Apparaten. — 12. Dezember 1880.

15784. O. Schulze, Telegraphen-Kontroleur in Strafsburg i. E. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 15. Januar 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

29785. Dr. H. Grothe in Berlin SW., Alte Jakobsstrafse 172, für Emil Bürgin in Basel. Elektrische Regulatorlampe.

31809. Ernst Plank in Nürnberg. Galvanisches Element mit Kohlenzylinder und horizontal befestigter Zinkscheibe.

36108. CARL PIEPER in Berlin SW., Gneisenaustrafse 109/110, für THOMAS ANTHONY CONNOLLY in Washington D. C. (V. St. v. A.). Neuerungen an elektrischen Lampen.

34661. ROBERT R. SCHMIDT in Berlin W., Potsdamerstrafse 141, für THOMAS ANTHONY CONNOLLY in Washington D. C. (V. St. v. A.). Neuerungen an telephonischen und telegraphischen Apparaten.

34837. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für CHESTER HENRY POND in New-York. Neuerungen an elektrischen Signalwerken.

35410. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für THOMAS ALVA EDISON in Menlo-Park (New-Jersey, V. St. v. A.). Neuerungen an den Kommutatoren dynamo- oder magnetoelektrischer Maschinen (Elektromotoren).

26487. F. C. GLASER, Königl. Kommissionsrath in Berlin SW., Lindenstrafse 80, für SIEMENS BROTHERS & Co. in London. Neuerungen an elektrischen Lampen.

34834. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für CHESTER HENRY POND in New-York. Neuerungen an selbstthätigen Zeichengebern für elektrische Signalwerke.

37330. CARL PIEPER in Berlin SW., Gneisenaustrafse 109/110, für GEORGE WESTINGHOUSE JUN. in Pittsburg (Pensylvania, V. St. v. A.). Regulator für dynamoelektrische Maschinen.

37332. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für CLÉMENT ADER in Paris. Telephonanlage für Theater.

26627. CARL PIEPER in Berlin SW., Gneisenaustrafse 109/110, für LOUIS MAICHE in Paris. Elektrophone mit mehrfachen vibrirenden Platten.

32706. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für THOMAS ALVA EDISON in Menlo-Park (New-Jersey V. St. v. A.). Neuerungen an magneto- oder dynamoelektrischen Maschinen oder Elektromotoren.

11068. JULIUS MÖLLER in Würzburg, Domstrafse 34, für ORAZIO LUGO in Washington (V. St. v. A.). Neuerungen in der Telegraphie.

25120. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für EUROPEAN ELECTRIC COMPANY in New-York. Neuerungen in den Vorrichtungen zum Tragen und Schützen von Leitungsdrähten und anderen Leitungsmitteln für elektrische Zwecke.

26488/80. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für DR. CORNELIUS HERZ in Paris. Telephonsystem.

30474. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für THOMAS ALVA EDISON in Menlo-Park, (New-Jersey, V. St. v. A.). Neuerungen in der Herstellung und Aufstellung elektrischer Lampen.

32470. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für THOMAS ALVA EDISON in Menlo-Park (New-Jersey, V. St. v. A.). Neuerungen in der Anordnung von Leitungen, um Elektrizität von der Stromquelle an die Verwendungsstelle zu leiten.

10964. CARL T. BURCHARDT in Berlin W., Mauerstrafse 69, für WILLIAM AUGUSTUS LEGGO in Hartsdale (New-York, V. St. v. A.). Neuerungen an Automattelegraphen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 26. **Gasbereitung u. s. w.**

15874. S. DUKAS in Freiburg i. B. Elektrischer Gas-Selbstentzünder und Selbstlöscher. — 1. August 1880.

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

15768. J. LANG, in Firma L. LANG & SOHN in Schlettstadt i. E. Verfahren, um Metallgewebe auf galvanischem Wege mit Nickel, Kupfer, Silber oder einem anderen Metalle zu überziehen. — 17. Mai 1881.

b. Patent-Anmeldung.

Klasse 74. **Signalwesen.**

27362. C. GRONERT in Berlin O., Alexanderstrafse 25, für WILHELM BARON VON WEDEL-JARLSBERG in Bogstad bei Christiania. Taster für elektrische Läutewerke mit Feuersgefahr-Anzeiger.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

8169. Elektrische Lampe.

11284. Anwendung von Siliciumeisen in galvanischen Batterien.

11900. Telephonischer Uebertrager.

12998. Neuerung an elektrischen Haustelegraphen.

15097. Neuerung an Volta'schen Säulen.

15109. Neuerungen in der Herstellung isolirter Telegraphenleitungen.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

8446. Selbstthätige elektrische Beleuchtung für Eisenbahnwagen.

Klasse 37. **Hochbau.**

7627. Befestigungsart der Blitzableiter-Fangstangen.

11693. Fangspitze für Blitzableiter.

Schlufs der Redaktion am 13. Oktober 1881.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. **Oktober 1881.** Zehntes Heft, **2.**

DER KONGRESS IN PARIS.

I. Gesammtsitzungen.

1. Gesammtsitzung; 15. September.

Die erste Sitzung des internationalen Kongresses der Elektriker eröffnete der Präsident, Minister Cochery, mit folgender Begrüfsungsrede:

»Meine Herren!

Indem wir alle Nationen zur Theilnahme an unserer Ausstellung einluden und ihnen die Thüren dieses Kongresses öffneten, gehorchten wir der Nothwendigkeit der Verbreitung der Wissenschaft und ihrer Anwendungen.

Unser Ziel deutlich erkennend, haben sich alle Nationen beeilt, unserem Rufe zu folgen. Ganz Europa ist vertreten, auch die Vereinigten Staaten von Nordamerika, sowie Südamerika fehlen nicht. Die verschiedenen Regierungen haben uns ihre berühmtesten Gelehrten gesandt; sie haben Männer ausgewählt, welche uns durch die ausgezeichneten Dienste, welche sie sich um den Fortschritt der Wissenschaften erworben haben, bereits bekannt sind.

Im Namen Frankreichs drücke ich Ihnen unseren Dank aus. Sie sind willkommen!

Ihre ausgedehnten Kenntnisse und Ihre grofse Erfahrung werden die Erledigung der Ihnen vorzulegenden, äufserst wichtigen Fragen wesentlich erleichtern.

Die Elektrizität, diese unvergleichliche Kraft, unterwirft sich mehr und mehr den modernen Bedürfnissen und verspricht unbegrenzte Eroberungen.

Vieles ist bereits geschehen. Aber wie viel bleibt nicht noch zu thun übrig?

Wenn die Wissenschaft der Elektrizität eine lange Vergangenheit hat, und ihr erstes Auftreten, dem sie ihren Namen verdankt, auf eine phylosophische Schule des Alterthums zurückzuführen ist, so mufs man gestehen, dafs sie Jahrhunderte hindurch unfruchtbar gewesen ist, weil sie aus dem Gebiete der Metaphysik nicht heraustrat.

Mit der Zeit indessen machten die scholastischen Streitfragen der experimentellen Forschung Platz; es entstanden die ersten elektrischen Apparate, denen man, als schwache Nachbildung, welche die aufblühende Wissenschaft von der majestätischen Erscheinung des Blitzes ermöglichte, zaghaft einige Funken entzog.

Dann erschien die Leydener Flasche, deren Wirkungen die Zeitgenossen so sehr in Erstaunen setzte.

Es gelang Franklin, der Gewitterwolke den Blitz zu entziehen und einen Blitzableiter zu konstruiren.

Man lernte statische Elektrizität zu erzeugen; Coulomb mafs dieselbe sogar und stellte die Gesetze, denen sie genügt, auf; aber wie vieler Mühe bedurfte es noch, bevor man im Stande war, zu verhindern, dafs sie sich sogleich wieder zerstreute.

Mit Galvani und Volta eröffnet das 19. Jahrhundert die Reihe von bedeutenden Entdeckungen, welche der wunderbaren Bewegung, welche wir zu fördern suchen, einen kräftigen Anstofs gaben. Seit Volta im Jahre 1800 seine Säule konstruirt hat, kann man den elektrischen Strom in den chemischen Prozessen nachweisen.

Wie hat sich diese Wissenschaft entwickelt! In grofser Anzahl fallen mir die Namen der Männer ein, welche sich darum verdient gemacht haben: Oersted, Ampère, Arago, Faraday und noch viele Andere, welche ich mit demselben Recht erwähnen könnte, entwickelten die wichtigsten Grundsätze der dynamischen Elektrizität, welche den Ausgangspunkt der neueren Fortschritte bildet. Nun kamen die Praktiker, sie bemächtigten sich der Ergebnisse der Wissenschaft, sie nutzten sie aus und gaben der Welt die Telegraphie, die Galvanoplastik, das elektrische Licht, die medizinischen und chirurgischen Anwendungen, die elektrische Kraftübertragung auf Entfernungen, die Ansammlung der Elektrizität und endlich die Telephonie.

Dennoch sind wir erst am Beginne der Entdeckungen; diejenigen, welche unter unseren Augen gemacht werden, sind bewunderungswürdig und voll von Versprechungen. Die Erfindungen der Techniker sind werthvoll für weitere wissenschaftliche Forschungen: die Industrie geht Hand in Hand mit der Wissenschaft.

Diese Betrachtungen sind es, die uns zur Eröffnung einer Elektrizitätsausstellung und zur

Berufung eines internationalen Kongresses von Elektrikern veranlafst haben.

Gestatten Sie mir, bei dieser Gelegenheit die glücklichen Anregungen anerkennend hervorzuheben, welche meine früheren Kollegen, die Herren Freycinet und Varroy, sowie mein jetziger Kollege, Herr Sadi Carnot, gegeben haben. Wir glauben damit den Interessen und Wünschen aller Nationen entsprochen zu haben.

Die Ausstellung und der Kongrefs werden den wesentlichen Nutzen bieten, dafs übereilt und vorzeitig veröffentlichte Entdeckungen einer genauen wissenschaftlichen und praktischen Kontrole werden unterworfen werden.

Diese Ausstellung, die erste, welche ausschliefslich der Elektrizität gewidmet ist, wird, Dank Ihrer Arbeiten, in der Geschichte der Wissenschaft einen hervorragenden Platz einnehmen.

Die Ausstellung ist eine vorzüglich gelungene; um sich davon zu überzeugen, genügt es, herauszutreten aus diesem Saale, die sich anschliefsenden Gallerien zu durchwandern und hinabzusteigen in das Mittelschiff; man glaubt, das Laboratorium eines Magikers zu betreten; es folgt Ueberraschung auf Ueberraschung.

Dies sind die Siege über die vor Zeiten so launenhafte und unberechenbare, jetzt aber dem menschlichen Genie unterworfene Kraft.

Jedes Land hat Theil an diesen Siegen, jedes Land wird reichen Ertrag aus dieser gemeinsamen Quelle schöpfen.

Noch bestand keine mafsgebende Körperschaft, um das Publikum zu belehren, um im Interesse der Wissenschaft ihre Fortschritte und die erzielten Ergebnisse zu besprechen.

Dies soll die Aufgabe des Kongresses sein.

Sie, meine Herren, meine lieben Kollegen — gestatten Sie mir, Sie so zu nennen — Sie sollen aus dem in diesem Industriepalast aufgehäuften Material alle darin enthaltenen Belehrungen ziehen, Sie sollen hier, sei es auf dem Gebiete der Industrie, sei es auf dem Gebiete der reinen Wissenschaft, ein Forschungsfeld finden.

Es ist ein grofses Werk. Sie werden im Stande sein, es zu vollenden.

Mit vollem Vertrauen darauf erkläre ich daher den internationalen Kongrefs der Elektriker für eröffnet.«

Vom Präsidenten dazu aufgefordert, verliest hierauf der Generalkommissar den Beschlufs vom 23. Oktober 1880 (vgl. Heft 1880, S. 398), welcher den Kongrefs und die Ausstellung festsetzt, und den Beschlufs vom 24. Oktober 1880, durch welchen G. Berger zum Generalkommissar derselben ernannt wird.

Alsdann wird die Ernennung der Herren Ferry (Jules), Präsident des Ministerraths, und Sadi Carnot, Minister der öffentlichen Arbeiten, zu französischen Vizepräsidenten mitgetheilt (wegen Ernennung eines dritten Vizepräsidenten vergl. 3. Gesammtsitzung vom 21. September).

Die weiteren geschäftlichen Erledigungen der ersten Sitzung sind bereits im Septemberhefte (S. 326 bis 328) mitgetheilt worden.

2. Gesammtsitzung; 20. September.

Die für den 20. September anberaumte 2. Gesammtsitzung wurde am genannten Tage Nachmittags um 2 Uhr 10 Minuten durch Minister Cochery eröffnet, jedoch infolge der eingetroffenen telegraphischen Mittheilung von dem Tode des Präsidenten Garfield sogleich einstimmig auf den folgenden Tag vertagt.

3. Gesammtsitzung; 21. September.

Präsident: Minister Cochery.

Der Präsident theilt der Versammlung mit, dafs J. B. Dumas zum dritten Vizepräsidenten gewählt worden sei.

Er bringt ferner zur Kenntnifs, dafs es den Mitgliedern des Kongresses gestattet sei, mit allen ausgestellten Maschinen und Apparaten, insbesondere mit denen der Verwaltung der Posten und Telegraphen, nach Belieben Versuche anzustellen.

Govi erklärt, dafs die italienische Bibliographie der Arbeiten über Elektrizität und Magnetismus, welche er im Auftrage der italienischen Regierung dem Kongresse zu übergeben habe, nur ein einfacher Versuch einer solchen sei, der der Kürze der Zeit wegen, welche den Professoren Rossetti und Cantoni, welche die Zusammenstellung derselben übernommen hatten, dazu geblieben war, an manchen Mängeln leidet. Er hofft, dafs sich Gelehrte anderer Länder dadurch veranlafst fühlen werden, analoge Arbeiten auszuführen.

Elsasser übergiebt dem Kongrefs ein Exemplar des Wiederabdruckes einer Denkschrift von Otto v. Guericke.

Hierauf ertheilt der Präsident dem Schriftführer der ersten Sektion das Wort, um dem Kongresse Mittheilung zu machen von den von dieser Sektion behandelten Fragen.

Mascart verliest die von der Kommission zur Berathung über die elektrischen Einheiten gefafsten und der ersten Sektion vorgelegten Beschlüsse:

1. Man solle als Grundeinheiten für die elektrischen Messungen annehmen das Centimeter, die Masse des Gramms und die Sekunde (C.-G.-S.).
2. Die praktischen Einheiten »Ohm« und »Volt« sollen ihre gegenwärtige Bedeutung: 1 Ohm $= 10^9$ C.-G.-S.-Einheiten, 1 Volt $= 10^8$ C.-G.-S.-Einheiten behalten.
3. Die Widerstandseinheit (Ohm) solle durch eine Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt und 0° C. definirt werden.

4. Eine internationale Kommission solle damit beauftragt werden, durch neue Versuche für die Praxis die Länge der Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt und 0° C. festzustellen, deren Widerstand den Werth des Ohm darstellen soll.

Diesen vier Beschlüssen sind noch die drei folgenden Vorschläge hinzugefügt worden:

5. Man solle »Ampère« die Intensität des Stromes nennen, der durch ein Volt in einem Ohm erzeugt wird.
6. Man solle »Coulomb« die Elektrizitätsmenge nennen, welche ein Ampère in der Sekunde giebt.
7. Man solle »Farad« nennen die Kapazität des Kondensators, der, mit einem Volt geladen, die Elektrizitätsmenge ein Coulomb enthält.

Mascart ersucht William Thomson, dem Kongresse den Sinn und die Tragweite dieser Beschlüsse etwas auseinanderzusetzen.

Sir William Thomson giebt den Inhalt der Ueberlegungen an, welche die Mitglieder der ersten Sektion zu der Wahl der vorgeschlagenen Einheiten und neuen Benennungen geführt haben, und erwähnt bei dieser Gelegenheit ehrend die Arbeiten von Siemens.

Was die Aufstellung der Grundeinheiten für elektrische Messungen anbelangt, so hat der Kongrefs nichts Besseres thun zu können geglaubt, als die alten festzuhalten, also als Einheit der Länge das Centimeter, als Einheit der Masse die Masse eines Gramms und als Einheit der Zeit die Sekunde. Aus diesen Einheiten lassen sich durch Ueberlegungen, wie sie zuerst von Gaufs und Weber entwickelt und von Letzterem in die Praxis übertragen worden sind, absolute Mafse für den Widerstand, die elektromotorische Kraft und die Stromintensität ableiten. Diese Einheiten würden jedoch unmittelbar nicht bequem für die Praxis sein, indem die einen zu klein, andere zu grofs sein würden. Man hat sie deshalb noch multiplizirt und als Einheit des Widerstandes das Ohm, welches gleich 10^9 C.-G.-S.-Einheiten, und als Einheit der elektromotorischen Kraft das Volt, welches gleich 10^8 C.-G.-S.-Einheiten ist, gewählt.

Es ist nun nicht genügend, dafs diese Einheiten durch Definition festgestellt sind, sondern sie müssen auch verwirklicht werden; da schien es nun der Sektion am zweckmäfsigsten, sie durch eine Quecksilbersäule von bestimmten Abmessungen zu definiren.

Man hatte dafür mehrere Gründe. Erstens lassen sich andere Etalons nur vergleichen, indem man sie an denselben Ort bringt; ferner übt der Durchgang des Stromes auf sie einen noch nicht genügend bekannten Einflufs aus, den die zur Herstellung der Etalons einzusetzende Kommission auch wird zu prüfen haben. Aufserdem würde ein Etalon aus festem Material nicht die beiden Vortheile haben, welche Siemens als den Quecksilberetalons eigenthümlich bezeichnet hat, nämlich dafs die geometrisch definirte Quecksilbereinheit an jedem Punkte der Erde wiederhergestellt werden kann, ohne das Hinschaffen eines anderen Etalons, als den des Meters, erforderlich zu machen, welch letzterer bereits überall verbreitet ist, und dafs ferner die Annäherung, welche man durch Anwendung von Quecksilber erreichen kann, aufserordentlich viel gröfser ist, als die bei Anwendung geometrisch definirter Fäden festen Metalls.

Es existiren noch andere elektrische Gröfsen, deren Messung in der Praxis oft vernachlässigt wird, weil es an Namen fehlt, sie zu bezeichnen. Die Kommission, welche wünschte, mit dem Mafssystem in Verbindung zu bringen den Namen Ampères, des Begründers der Elektrodynamik, sowie auch den Coulombs, dem man die ersten Bestimmungen und die Begründung der Elektrostatik verdankt, hat die Namen »Ampère« und »Coulomb« für die Mafse der Stromintensität und der Elektrizitätsmenge vorgeschlagen. Endlich soll der Name Faradays erhalten bleiben in dem »Farad«, dem Mafse der Kapazität.

Helmholtz hält für nothwendig, anzuzeigen, dafs die von der ersten Sektion angenommenen Vorschläge ein Kompromifs sind; er erinnert kurz an die ersten von Weber und von der *British Association* definirten Einheiten und erklärt die dem Kongrefs vorgeschlagenen als auf unveränderlichen Grundlagen beruhend.

Es existirten, sagt er, zwei Systeme absoluter Mafse: das eine, in Deutschland angewandt, nahm als Grundeinheiten das Millimeter und das Milligramm, das andere, in England in Gebrauch, ging vom Centimeter und Gramm aus. Es gab also keine vollkommene Uebereinstimmung zwischen den Mafsen der beiden Länder. Da nun die französische Kommission das Gramm als das Gewicht eines Kubikzentimeters Wasser definirt hatte, war es natürlich, diese Einheiten bei der Ausdehnung des metrischen Systems auf andere Gröfsen beizubehalten. Die *British Association* hatte nur das Ohm und das Volt definirt, aber kein Mafs der Stromintensität, und erst nach und nach gewöhnte man sich in England daran, unter dem Namen Weber eine Intensitätseinheit (ein Volt in einem Ohm) anzuwenden, welche zehnmal so grofs war, als die von Weber selbst angewandte, in Deutschland unter dem Namen Weber gebräuchliche Intensitätseinheit. Es entstanden schon Verwirrungen mit diesen zwei Weber in physikalischen Werken, man hält es daher jetzt für zweckmäfsig, diesen Namen ganz zu unterdrücken und zur Bezeichnung der neuen Intensitätseinheit sich des Namens »Ampère« zu bedienen, was aufserdem den Vortheil hat, den

Namen eines Franzosen mit denen der berühmten Deutschen, Engländer und Italiener zu verknüpfen, welche schon zur Bezeichnung der anderen Einheiten gedient haben. Man hat auch an den Namen »Oerstedt« gedacht, hat aber Abstand von ihm nehmen müssen, weil er sich schlecht abkürzen läfst. Den Namen Gaufs hat man aufgespart zur Bezeichnung der Einheit der magnetischen Intensität im Felde der dynamoelektrischen Maschinen, welche man ohne Zweifel in Kürze wird schaffen müssen.

Was die Etalons selbst anbetrifft, so hat Sir William Thomson auseinandergesetzt, dafs man auf die Anwendung fester Metalle, welche sich bei dem Durchgange des Stromes verändern, hat verzichten müssen. Die Anwendung des Quecksilbers hat überdies auch noch den Vortheil, dafs sie durch eine einfache Rechnung die Umsetzung der so verbreiteten Siemens'schen Widerstandseinheit in die neue gestattet.

Förster liest in seinem Namen und im Namen mehrerer seiner Kollegen die folgende Erklärung ab:

»Im Namen mehrerer Mitglieder des Kongresses habe ich betreffs der dem Kongrefs unterbreiteten fundamentalen Beschlüsse zu erklären, dafs wir als das Wesentlichste derselben ansehen den ersten Schritt, welchen der Kongrefs zur Bildung einer internationalen und permanenten Körperschaft zur Wahrnehmung der Interessen, welche in diesem, wie in jedem anderen Zweige der menschlichen Thätigkeit allen Nationen gemein sind, thun mufs.

»Wir unterwerfen uns auch denjenigen Beschlüssen der ersten Sektion, deren wissenschaftlicher Werth uns noch zweifelhaft erscheint, aber nur im Interesse der Schaffung eines solchen Organs. Dieses wird die elektrischen Einheiten auf die Resultate grofser wissenschaftlicher Arbeiten zu gründen und aufs genaueste alle Seiten der Fragen zu prüfen haben.

»Aus diesen Gründen halten wir es für gut, unsere Ansicht, dafs die gegenwärtigen Entscheidungen nur vorläufige sind, ein Entwurf der Grundsätze, deren weitere wissenschaftliche Entwickelung die wichtige Aufgabe unserer internationalen Kommission sein wird, hier zu entwickeln. Es scheint uns um so mehr angezeigt, diesen Vorbehalt zu machen, als die Erfahrung gelehrt hat, dafs die Beschlüsse jeder grofsen wissenschaftlichen Vereinigung gewisser Modifikationen bei einer späteren Prüfung bedürftig sind, ohne dafs dadurch der allgemeine Werth dieser Entscheidungen in Frage gestellt wird.«

Hierauf werden die sieben Resolutionen einstimmig angenommen.

Alsdann verliest Mascart im Anschlufs an No. 4 des ersten Theils des Programms der ersten Sektion folgenden von Wiedemann und Govi gestellten Antrag, welchen die erste Sektion angenommen hat:

»Der Kongrefs der Elektriker drückt den Wunsch aus, die französische Regierung möge sich mit den andern Mächten in Verbindung setzen, um eine Kommission zu ernennen, die beauftragt werden solle, die für die Feststellung der elektrischen Einheiten nothwendigen Untersuchungen anzustellen.«

Auch dieser Vorschlag wird einstimmig angenommen.

In Bezug auf No. 5 des ersten Theils des Programms der ersten Sektion macht Förster folgenden Vorschlag:

»In Anerkennung des grofsen Nutzens, welchen die internationale Kommission für Mafs und Gewicht für die Untersuchungen der internationalen Kommission zur Feststellung der elektrischen Einheiten und Erhaltung des Etalons würde bieten können, hält es der Kongrefs für gut, dieser letzteren, auf diplomatischem Wege ernannten Kommission die Entscheidung über No. 5 des ersten Theils des Programms zu überlassen.«

Der Vorschlag wird einstimmig angenommen.

Mascart giebt hierauf den Inhalt der Diskussionen der ersten Sektion über den Erdmagnetismus wieder. Er giebt bei dieser Gelegenheit die Geschichte der diesbezüglichen Arbeiten und der durch die internationalen Konferenzen getroffenen Entscheidungen. Die Frage ist zuerst von Lieutenant Weyprecht auf dem meteorologischen Kongrefs zu Rom erörtert worden. Sie ist dann durch eine besondere Kommission studirt worden, welche sich im Oktober 1879 in Hamburg, im August 1881 in Bern und zuletzt in St. Petersburg versammelt hat. Diese Kommission hat das Programm der Expeditionen festgesetzt. Rufsland, Schweden, Norwegen, Dänemark, die Niederlande und die Vereinigten Staaten haben ihren Beitritt zu diesem Programm erklärt und bereiten sich vor, es zur Ausführung zu bringen. Oesterreich wird vertreten sein durch eine Expedition, deren Kosten der Graf Wilczek trägt. Es ist wahrscheinlich, dafs Deutschland zwei Expeditionen ausrüstet, eine nach Norden und eine nach Süden. Endlich können wir hoffen, dafs Frankreich, Dank der Anregung des Marineministers, an diesem grofsen wissenschaftlichen Unternehmen sich betheiligen wird, indem es eine Expedition in die Gegend des Kap Horn schicken wird.

Es handelt sich jetzt darum, durch eine allgemeine Anordnung Nutzen zu ziehen aus dem Netz von Telegraphenlinien, welches die ganze zivilisirte Welt umfafst, sowie auch aus der Mitwirkung der Telegraphen-Ingenieure, die über die ganze Oberfläche der Erde vertheilt sind.

Die erste Sektion unterbreitet dem Kongrefs folgende Beschlüsse:

1. Es sollen von den verschiedenen Telegraphenverwaltungen Mafsregeln getroffen werden, um ein systematisches Studium der Erdströme unter dem Schutze einer internationalen Kommission einzurichten.
2. Wenn binnen kurzer Zeit eine solche allgemeine Einrichtung sich nicht sollte erreichen lassen, so ist anzustreben, dafs wenigstens an den von der internationalen Polarkommission festgesetzten Tagen (am 1. und 15. eines jeden Monats) während der Zeit der Expeditionen Beobachtungen angestellt werden.

Förster hält es für nothwendig, dafs eine Kommission des Kongresses ernannt werde zur Vorbereitung eines Programms für diese Frage, die um so mehr interessant ist, als eines der periodischen Maxima der Erdströme in den nächsten zwei Jahren statthaben wird.

Der Präsident bemerkt, dafs die in den von der ersten Sektion vorgelegten Beschlüssen erwähnte internationale Kommission ohne Zweifel noch vor Schlufs der Kongrefsverhandlungen gewählt werden wird, und dafs es deshalb wohl nicht nothwendig sein dürfte, noch eine besondere, aus Mitgliedern des Kongresses bestehende Kommission zu ernennen.

Die Vorschläge der ersten Sektion werden hierauf einstimmig angenommen.

Mascart verliest alsdann den von Rowland gestellten und von der ersten Sektion angenommenen Antrag:

Eine internationale Kommission solle beauftragt werden, die bei Beobachtungen über atmosphärische Elektrizität anzuwendenden Methoden festzustellen, um dieses Studium auf der ganzen Erdoberfläche zu verallgemeinern.

Der Antrag wird einstimmig angenommen, ebenso der folgende, von Warren de la Rue gestellte:

Die französische Regierung solle beauftragt werden, das Zusammentreten der in dem Antrage von Rowland erwähnten Kommission zu veranlassen.

Mascart verliest noch folgenden Wunsch der ersten Sektion:

Die erste Sektion wünscht, dafs unter den verschiedenen Staaten eine Vereinbarung getroffen werde, um die Elemente einer Statistik über die Wirksamkeit der gebräuchlichen Blitzableiter zu sammeln.

Der Präsident fordert Militzer, den Präsidenten der zweiten Sektion, auf, die Beschlüsse dieser Sektion, welche auch über diesen Gegenstand diskutirt hat, mitzutheilen.

Militzer giebt mit kurzen Worten den Inhalt dieser Diskussion, welche zu keinen Beschlüssen geführt hat, wieder.

Der Antrag der ersten Sektion wird darauf angenommen.

Damit sind die von der ersten Sektion vorbereiteten Fragen erledigt; der Präsident fordert Militzer auf, dem Kongrefs Mittheilung zu machen von den Arbeiten der zweiten Sektion.

Militzer verliest Folgendes:

Die zweite Sektion hat sich bis jetzt in drei Sitzungen mit den Fragen, betreffend die Telegraphie, beschäftigt, welche No. 1 des Programms dieser Sektion bilden.

Sie hat eine besondere Kommission gebildet zur Diskussion der ersten Frage, betreffend die Anwendung der Säulen und der dynamoelektrischen Maschinen in der Telegraphie; sie hat ferner eine andere Kommission ernannt, deren Aufgabe die Feststellung der besten Bedingungen für telegraphische und telephonische Linien ist. Die beiden Kommissionen werden nächstens der Sektion ihren Bericht übergeben.

Gegen Ende der dritten Sitzung wollte sich die Sektion gerade mit den Fragen, betreffend dis Telephonie, beschäftigen, als Lartigue die Frage aufwarf, ob die telegraphischen und telephonischen Linien, welche jetzt in beträchtlicher Zahl die Strafsen grofser Städte überspannen, und welche an vielen Stellen an öffentlichen und Privatgebäuden befestigt sind, als eine Gefahr für dieselben, oder aber als ein Schutzmittel gegen die durch die Entladung der atmosphärischen Elektrizität verursachten Zerstörungen angesehen werden müssen.

Da die Frage von ebenso grofsem theoretischen, wie praktischen Interesse ist, so hat sie Lartigue auch der ersten Sektion gestellt, welche der Ansicht war, dafs die Frage besser zum Gegenstand der Diskussion einer Gesammtsitzung gemacht werde.

Der Präsident schlägt vor, die Diskussion dieser Frage bis an's Ende der Sitzung zu verschieben und jetzt in der Besprechung der Arbeiten der Sektionen fortzufahren. Er ertheilt wegen Abwesenheit Spottiswoodes, des Präsidenten der dritten Sektion, dem Vizepräsidenten derselben, Becquerel, das Wort, um über die Arbeiten der Sektion zu berichten.

Becquerel überläfst das Wort über diesen Gegenstand dem Schriftführer der Sektion, Sebert.

Sebert theilt mit, dafs die dritte Sektion in den drei Sitzungen, welche sie abgehalten hat, sich mit einem Theil der Fragen, betreffend die elektrische Beleuchtung und die Kraftübertragung in die Ferne vermittelst der Elektrizität, beschäftigt hat und dem Kongrefs drei Vorschläge unterbreitet.

Sebert verliest zunächst den ersten desselben:

Mangels einer absoluten photometrischen Einheit empfiehlt es sich, die Anwendung der Carcel-Lampe (Typus des Leuchtthurmdienstes) derjenigen der Kerze vorzuziehen.

Dumas fragt, was unter »Carcel-Lampe, Typus des Leuchtthurmdienstes« verstanden werden solle.

Allard setzt auseinander, dafs die von Fresnel angewandte Carcel-Lampe 40 g Colza-Oel in der Stunde verbrauchte, und dafs diese Zahl für die im Leuchtthurmdienst angewandte Carcel-Lampe angenommen ist.

Dumas bemerkt, dafs in allen photometrischen Apparaten für Gas man sich einer Carcel-Lampe bedient, welche 42 g Colza-Oel stündlich verbrennt.

Dubois fordert im Namen der deutschen Mitglieder des Kongresses die Verweisung der Frage des Intensitätsmafsstabes an eine besondere Kommission. In Deutschland und England wendet man nicht die Carcel-Lampe, sondern die Kerze an, und es würde sehr hart sein, einen Apparat zu empfehlen, welcher in diesen beiden Ländern gar nicht im Gebrauch ist.

Werner Siemens behauptet, dafs die Kerze ebenso gute Resultate gebe, wie die Carcel-Lampe.

Violle bestreitet den Werth der Carcel-Lampe zu photometrischen Bestimmungen des elektrischen Lichtes wegen des grofsen Unterschiedes in der Farbe. Er empfiehlt als Etalon das Licht, welches ein Stück Platin von der Gröfse eines Quadratcentimeters bei seiner Schmelztemperatur aussendet.

Sebert verliest den folgenden Antrag der dritten Sektion:

Eine zu ernennende internationale Kommission solle die verschiedenen photometrischen Methoden prüfen und diejenige, welche sich als die praktischste erweist, zur allgemeinen Annahme empfehlen.

Es wird beschlossen, die von der dritten Sektion gemachten Vorschläge zur nochmaligen Diskussion an diese Sektion zurückzuweisen. Dasselbe Schicksal hat auch der dritte Vorschlag der Sektion:

Jede photometrische Bestimmung einer elektrischen Lampe mufs als wesentliches Element die Gleichung des Brenners, d. h. die Beziehung, welche zwischen der Intensität und der Richtung ihrer Strahlen besteht, enthalten.

Sebert verliest noch den von Wittmeur gemachten Vorschlag:

Die internationale Kommission zur Prüfung der photometrischen Methoden solle auch die folgende Frage studiren: Die genauesten praktischen Methoden zur Bestimmung der durch einen Riemen auf eine magneto- oder dynamoelektrische Maschine übertragenen Kraft festzustellen.

Dieser Vorschlag wird noch vervollständigt durch den Wunsch:

Die Jury möge Versuche mit den verschiedenen ausgestellten dynamometrischen Apparaten anstellen.

Dieser Wunsch wird angenommen, der Vorschlag selbst hingegen abgelehnt.

4. Gesammtsitzung; 24. September.

Präsident: Minister Cochery.

Mascart macht als Schriftführer der ersten Sektion Mittheilung von den Arbeiten dieser. Dieselbe hat dem Kongrefs nur einen Beschlufs vorzulegen, über die Frage nämlich, ob die über die Dächer der grofsen Städte hingeführten telegraphischen und telephonischen Drähte eine Gefahr oder einen Schutz bei Gewittern bieten.

Die Sektion schlägt vor, diese Frage an die internationale Kommission für die Blitzableiter zu verweisen.

Dumas theilt dem Kongrefs mit, dafs an diesem Tage es gerade 50 Jahre seien, dafs Wilhelm Weber zum ordentlichen Professor der Physik an der Universität Göttingen ernannt wurde. Auf Vorschlag Dumas' wird ein Glückwunschtelegramm an Weber abgesandt.

Hierauf eröffnet der Präsident wieder die Diskussion über die von Lartigue aufgeworfene Frage über die Gefahr, welche das Legen von Telephon- und Telegraphendrähten über die Häuser grofser Städte hinweg mit sich bringt.

Lartigue glaubt, dafs die Häuser, welche Drähte tragen, den Blitzschlägen nicht mehr ausgesetzt sind, als die anderen. Es ist deshalb wichtig, die Vorurtheile über die Gefahr der Telegraphendrähte verschwinden zu machen, um das Legen von Drähten in den Städten zu erleichtern.

Die Veröffentlichung des Inhaltes der diesbezüglichen Diskussion der ersten Sektion wird übrigens einen günstigen Einfluss üben, und die von Helmholtz, Werner Siemens und den Ingenieuren der Postverwaltung ausgesprochenen Meinungen werden das Volk beruhigen, indem sie zeigen, dafs die kleine gelegentliche Gefahr vollkommen verschwindet bei den angewandten Vorsichtsmafsregeln.

Lartigue hält es für alle Fälle empfehlenswerth, die eisernen Stangen, welche die Drähte tragen mit den metallischen Theilen der Häuser und dem Erdboden in Verbindung zu setzen und so Blitzableiter aus ihnen zu machen.

Mascart erklärt, dafs Lartigue die Diskussion der ersten Sektion nicht ganz korrekt wiedergegeben habe. Die Sektion hat sich zurückhaltender benommen und kein formelles Gutachten abgegeben.

Sir William Thomson erinnert, dafs man in der ersten Sektion auch die Frage des Schutzes von Pulvermagazinen besprochen habe. Er glaubt, dafs die Gefahr beseitigt werde, wenn man das Pulver in metallischen Gefäfsen aufbewahre. Der beste Schutz wäre, das Gebäude vollständig mit Eisen zu umgeben; die Hinzufügung eines Blitzableiters hat sogar eher eine gefahrbringende, als schützende Wirkung.

Preece theilt mit, dafs die Postverwaltung von England die Anwendung von Blitzableitern bei telephonischen Leitungen unterlassen hat; Preece erkennt den Vortheil der Blitzableiter an, hält sie hier jedoch für überflüssig.

Bede erläutert die von den Telephonverwaltungen getroffenen Vorsichtsmafsregeln und behauptet ganz entschieden, dafs ein Netz von Telephondrähten die atmosphärische Elektrizität ansaugt und nach der Erde ableitet.

Lartigue erwähnt, dafs man vielfach Thatsachen angegeben habe, welche schliefsen lassen, dafs die Telephondrähte wirklich die Häuser, auf welche sie sich stützen, schützen. Diese Frage habe jedoch nicht den Kongrefs zu beschäftigen. Lartigue wünscht nur, dafs festgestellt werde, dafs, wenn zwei Gruppen von Häusern gegeben sind, von denen die eine Telephondrähte trägt, die andere nicht, für beide die Wahrscheinlichkeit, vom Blitze getroffen zu werden, gleich sei.

Graham Bell behauptet, dafs seit der Schaffung der Telegraphenlinien die Zahl der Blitzschläge merklich abgenommen habe.

Ayrton erwähnt, dafs ein Strom, welcher fähig ist, die Spirale eines Instrumentes zu zerstören, nicht nothwendig auch im Stande ist, einen Punkt des Stromkreises stark genug zu laden, um eine Entladung quer durch eine dünne Luftschicht hindurch zu veranlassen. Ayrton schlägt folgenden Blitzableiter[1]) vor: Der Strom durchfliefst die Windungen eines Elektromagnetes mit sehr leichter Armatur; der gewöhnliche Strom genügt nicht, diese Armatur anzuziehen. Durchfliefst dagegen ein stärkerer Strom die Linie, so wird der Anker angezogen und der Strom zur Erde abgeleitet. Ayrton hat gefunden, dafs viele Ströme, die zu schwach waren, um durch einen anderen Blitzableiter zur Erde geleitet zu werden, jedoch stark genug, um die Apparate zu zerstören, durch diesen Blitzableiter unschädlich gemacht werden.

Mac Lean theilt mit, dafs man in Amerika auf den telegraphischen und telephonischen Linien keine Blitzableiter für die eisernen Stangen, welche die Drähte tragen, sondern nur solche für die Büreaus anwendet. Die Apparate sind bisweilen verbrannt; aber es sind keine Unfälle bei Personen vorgekommen.

Es wird darauf der Vorschlag der ersten Sektion, das Studium der von Lartigue aufgeworfenen Frage der internationalen Kommission für Blitzableiter zuzuweisen, angenommen.

Der Präsident ertheilt dem Präsidenten der zweiten Sektion das Wort, um über die Arbeiten derselben zu berichten.

Militzer giebt an, dafs sich die zweite Sektion in ihren beiden Sitzungen vom 22. und 23. September mit den Fragen betreffend die Herstellung der telegraphischen und telephonischen Linien beschäftigt habe.

Die Kommission zur Berathung über die beste Art der Herstellung der Linien hat der Sektion folgende zwei Vorschläge gemacht:

1. Unter den Telegraphenverwaltungen der verschiedenen Länder soll eine Vereinbarung getroffen werden zum Zweck der Anordnung periodischer Mefsversuche auf den internationalen Linien.
2. In Veröffentlichungen sollen in Zukunft in allen Ländern die Drähte nur durch ihren Durchmesser, ausgedrückt in Millimetern oder Bruchtheilen des Millimeters, ohne jede andere Benennung, angegeben werden.

Ferner hat in der Sektionssitzung vom 23. September eine ausgedehnte Verhandlung stattgefunden über die Mittel zur Herstellung telephonischer Linien, sowie über die Mittel, welche anzuwenden sind, um diese Linien so viel als möglich von den Schwierigkeiten, welche die Induktionswirkungen des einen Drahtes auf den andern bereiten, zu befreien.

Der Vorschlag, betreffend die Vereinbarung in der Bezeichnung der Durchmesser der Drähte, wird hierauf angenommen.

Dumas schlägt dem Kongresse vor, Alluard, den Direktor des Observatoriums auf dem Puy-de-Dôme, aufzufordern, über die unter den dortigen Bedingungen beobachteten elektrischen Erscheinungen Mittheilung zu machen.

Alluard giebt zunächst die Konstruktion des zum Schutze des Observatoriums angebrachten Blitzableiters an. Derselbe besteht aus einer grofsen Eisenstange; die Erdleitung ist 150 m lang und befindet sich in der nur 30 cm dicken Erdschicht, die kein Wasserreservoir enthält, in welches die Leitung geführt werden könnte.

Es besteht eine telegraphische Verbindung zwischen der Fakultät zu Clermond-Ferrand und dem Observatorium auf dem Gipfel des Puy-de-Dôme; der Höhenunterschied der Endpunkte der Linie beträgt 1070 m. Um die von dem Gipfel des Puy-de-Dôme herrührenden Entladungen abzuleiten, hat man auf einer Länge von 400 m über dem ersten Draht einen zweiten angebracht und diesen häufig mit der Erde verbunden. Diese Einrichtung hat vollkommen genügt.

Hierauf berichtet Sebert über die Arbeiten der dritten Sektion. Dieselbe hat von Neuem die Frage über die Messung der Licht-Intensität aufgenommen und ist durch diese Verhandlung noch mehr bestärkt worden in ihrer Ansicht über die folgenden beiden Punkte:

Man kennt gegenwärtig keine photometrische Methode, die anwendbar wäre zur Messung der

[1]) Blitzableiter von Reid, 1846; vgl. Zetzsche, Handbuch, 1. Band, S. 510. Die Red.

Leuchtkraft der elektrischen Lampen und genügende Vortheile böte, um zur ausschliefslichen Anwendung empfohlen zu werden.

Es ist die Einsetzung einer internationalen Kommission zur Vergleichung der verschiedenen, in Gebrauch befindlichen und vorgeschlagenen Methoden nothwendig, welche das Verfahren anzugeben hätte, welches allgemein angenommen zu werden verdiene.

Die dritte Sektion unterbreitet ferner dem Kongresse folgenden, von Warren de la Rue, Dumas und William Siemens gemachten Vorschlag:

1. Der Kongrefs solle der Jury die Anwendung der Carcel-Lampe bei ihren mit den verschiedenen Apparaten zur Erzeugung des elektrischen Lichtes anzustellenden Versuchen empfehlen.

2. Die französische Regierung solle sich in Verbindung setzen mit den fremden Regierungen, um eine internationale Kommission zu ernennen, welche sich mit der Feststellung eines definitiven Etalons der Licht-Intensität und der bei den Vergleichungsversuchen zu beobachtenden Regeln zu beschäftigen habe.

Endlich theilt Sebert mit, dafs die Sektion beschlossen habe, die übrigen Punkte ihres Programms in öffentlichen Sitzungen der vereinigten Sektionen zu erledigen.

Der von Warren de la Rue, Dumas und William Siemens gemachte Vorschlag wird darauf angenommen.

Der Präsident hält es für nothwendig, dafs in dem für die Sitzungen der vereinigten Sektionen zu bildenden Büreau die Büreaus der drei Sektionen vertreten seien, und schlägt deshalb vor, dasselbe wie folgt zusammenzusetzen:

Dumas, Präsident,
Hughes, Vize-Präsident,
Militzer, Vize-Präsident,
Gérard, Schriftführer,
Sebert, Schriftführer.

Der Vorschlag wird angenommen.

Der Präsident theilt noch mit, dafs Ayrton am 28. September, $8\frac{1}{2}$ Uhr Abends, über »Anwendung der Gasmotoren zur Erzeugung der Elektrizität« und Melsens am 29. September, $8\frac{1}{2}$ Uhr Abends, über »die Blitzableiter« öffentlich vortragen werden.

5. Gesammtsitzung; 28. September.

Präsident: Cochery.

Der Präsident ertheilt Dumas das Wort, um über die Arbeiten der ersten Sektion zu berichten.

Dumas zeigt an, dafs die Sektion seit der letzten Gesammtsitzung sich nicht wieder versammelt hat.

Militzer, Präsident der zweiten Sektion, verliest die folgenden zwei Vorschläge, welche die zweite Sektion dem Kongrefs unterbreitet:

1. In Ergänzung eines Antrages, der von der zweiten Sektion dem Kongresse vorgelegt und von diesem angenommen worden, spricht die dritte Sektion den Wunsch aus, dafs bei den unterirdischen und unterseeischen Drähten alle Dickenmafse in Millimetern und Bruchtheilen eines solchen ausgedrückt werden.
2. Die Kultur und die Ausbeutung der Guttaperchabäume sollen so geregelt werden, dafs der Industrie die Erhaltung dieses werthvollen Baumes gesichert bleibt.

Beide Anträge werden angenommen.

Sebert erklärt, dafs die dritte Sektion seit der letzten Gesammtsitzung keine Versammlung abgehalten habe; er bittet den Kongrefs, möglichst bald die erste Sitzung der vereinigten Sektionen anzuberaumen, um die noch übrigen Fragen zu erledigen. Diese Sitzung wird festgesetzt auf Freitag, 9 Uhr 30 Minuten.

Hierauf erstattet Dubois, Präsident und Berichterstatter der von der ersten Sektion ernannten Subkommission für Elektrophysiologie Bericht über die Verhandlungen dieser Kommission. Eine Mittheilung über die Kommissionssitzungen sowohl als auch über die sich daran knüpfenden Verhandlungen in der Gesammtsitzung s. unter VII., S. 429.

Van Rysselberghe bringt im Namen des Observatoriums zu Brüssel eine internationale Telemeteorographie in Vorschlag, welche mit Vortheil die Diensttelegramme ersetzen würde, welche jetzt die meteorologischen Institute auswechseln.

Der Redner erwähnt, dafs sich die Kosten dieser Depeschen für die Staaten der Nordwesthälfte Europas jährlich auf 300 000 Franken, also in 20 Jahren auf 6 000 000 Franken belaufen. Schon mit dem vierten Theile dieser Summe würde man im Stande sein, ein einzig und allein dem Dienste der Telemeteorographie gewidmetes Netz von Telegraphendrähten einzurichten, zu unterhalten und alle 20 Jahre zu ersetzen. Diese Telemeteorographie gestattet, an mehreren Zentralstellen die Temperatur, den Barometerstand, die Richtung und Stärke des Windes u. s. w. von einer grofsen Zahl von Beobachtungsorten anzugeben. Dieses System ist in Belgien schon in Gebrauch. Die dort an Telegraphenlinien von 600 bis 1000 km Länge gemachten Erfahrungen sind vollständig zufriedenstellend.

Van Rysselberghe empfiehlt schliefslich folgenden Antrag zur Annahme:

> Der Kongrefs erklärt, nachdem er Kenntnifs genommen von dem Systeme der Telemeteorologie, welches in Belgien durch das Königliche Observatorium zu Brüssel eingeführt worden ist, dafs es von grofsem Nutzen

sein würde, ein internationales, speziell der Meteorologie gewidmetes telegraphisches Netz zu schaffen.

Mascart glaubt als Direktor des meteorologischen Zentralbüreaus zu Paris einige Bemerkungen zu dem Vorstehenden hinzufügen zu müssen. Er glaubt, dafs die von Rysselberghe angegebenen Zahlen betreffs der Kosten der Depeschen etwas zu hoch gegriffen seien. Er ist ferner der Ansicht, dafs das jetzt gebräuchliche System von Depeschen gestattet, sich eine recht gute Vorstellung von dem Zustande der Atmosphäre über Europa, wie er um 7 Uhr Morgens ist, zu machen, und dafs es weiter ermöglicht, wenn auch nicht mit Sicherheit gutes oder schlechtes Wetter vorherzusagen, so doch die Ankunft der für die Schifffahrt so gefährlichen Stürme zu melden. Er erkennt die Wichtigkeit des Vorschlages Rysselberghes wohl an, ist aber der Ansicht, dafs die Art der Herstellung und Unterhaltung eines solchen Netzes ein tieferes Studium erfordere.

Everett erkennt ebenfalls die Wichtigkeit des Vorschlages Rysselberghes an und schlägt folgendes Amendement zu demselben vor:

> Die Kommission zum Studium der Erdströme und der atmosphärischen Elektrizität soll beauftragt werden, Bericht zu erstatten über den praktischen Werth eines Systems, die meteorologischen Beobachtungen automatisch nach entfernten Stationen zu senden.

Nachdem sich Rysselberghe mit diesem Amendement einverstanden erklärt hat, wird es einstimmig angenommen.

Auf der Tagesordnung steht weiter die Diskussion über die Fragen, betreffend die unterseeischen Kabel.

Raynaud und Siemens halten es für nützlich, das Eigenthumsrecht der unterseeischen Kabel festzustellen.

Der Präsident bemerkt, dafs diese Frage in das Bereich des internationalen Rechtes gehöre. Er glaubt deshalb, dafs sich der Kongrefs beschränken müsse, den Wunsch auszusprechen, dafs die Regierungen der verschiedenen Länder sich mit dieser schwierigen Frage beschäftigen mögen.

Raynaud schlägt vor, das gegenwärtig in England für die telegraphischen Schiffe, welche bei der Annäherung eines anderen nicht ausweichen können, in Gebrauch befindliche Signalsystem in allen Ländern anzunehmen.

Der Kongrefs stimmt diesem Vorschlage bei.

6. Gesammtsitzung; 1. Oktober.

Präsident: Cochery.

Marcel Deprez erhält das Wort, um das Ergebnifs seiner Studien über die Vertheilung des elektrischen Stromes mitzutheilen.

Er bemerkt, dafs das Problem der Theilung des Stromes darauf hinauskäme, das Arbeiten jedes den Strom benutzenden Apparates (Lampe, Motor u. s. w.) unabhängig zu machen von dem In- und Aufserbetriebsetzen der anderen Apparate.

Es giebt nur zwei Arten, die Apparate, welche den aus einer einzigen Quelle stammenden Strom benutzen, zu gruppiren; sie können entweder neben einander oder hinter einander geschaltet werden. Im ersten Falle mufs, damit jeder Apparat unabhängig sei von den andern, die Potenzialdifferenz zwischen den Hauptdrähten, von welchen alle anderen abgezweigt sind, konstant sein, im zweiten Falle dagegen mufs der Strom, welcher alle Apparate durchfliefst, konstant erhalten werden.

Beiden Bedingungen kann mit dynamoelektrischen Maschinen genügt werden dadurch, dafs man die induzirenden Elektromagnete mit zwei Spiralen umgiebt, von denen die eine durchflossen wird von einem konstanten Strome, welchen eine fremde Quelle liefert, die andere dagegen durch den Arbeitsstrom. Die letztere Spirale darf jedoch von dem ganzen Arbeitsstrome nur in dem Falle durchströmt werden, dafs die Apparate neben einander geschaltet sind; im anderen Falle darf der die Spirale durchfliefsende Strom nur ein Zweigstrom des Arbeitsstromes sein.

Deprez zeigt, dafs sich die Intensität des konstanten Hülfsstromes sowohl als auch die Rotationsgeschwindigkeit des Ankers leicht als Funktionen der gegebenen Gröfsen des Problems, d. h. der Potenzialdifferenz bezw. der Stromintensität ausdrücken lassen.

Der Vorzug dieser allgemeinen Lösung vor den bisher erdachten leuchtet ein, wenn man bedenkt, dafs sie keinen Mechanismus erfordert, sondern nur gegründet ist auf Eigenschaften, welche die dynamoelektrischen Maschinen besitzen, welche nur bis jetzt unbemerkt geblieben waren.

Werner Siemens erklärt, dafs es ihm nicht immer möglich gewesen sei, den schnellen Auseinandersetzungen Marcel Deprez' zu folgen; es scheine ihm indessen, dafs Dr. Frölich die Frage in demselben Sinne behandelt habe; er verlangt, wenn die Mittheilung von Deprez *in extenso* in den Sitzungsbericht aufgenommen wird, dafs dann die Abhandlung von Dr. Frölich übersetzt und dem Berichte beigefügt werde.

Hierauf erhält Cabanellas das Wort, um das Ergebnifs seiner Arbeiten über »die Frage der Uebertragung und Vertheilung der Kraft auf elektrischem Wege« mitzutheilen. Der offizielle Sitzungsbericht giebt nur in gedrängter Kürze ein Verzeichnifs der darin behandelten Fragen.

7. Gesammtsitzung; 5. Oktober.

Präsident: Cochery.

Der Präsident bemerkt, dafs der Wunsch, welchen der Kongrefs in seiner Sitzung vom

28. September betreffs der allgemeinen Einführung der in England für die telegraphischen Schiffe gebräuchlichen Signale ausgesprochen hat, zum grofsen Theile wenigstens schon durch eine diesbezügliche, zwischen den europäischen Mächten und den Vereinigten Staaten von Nordamerika am 1. Sept. stattgefundene Vereinbarung erfüllt worden ist.

Hierauf macht Govi eine nähere Mittheilung über ein in der retrospektiven Ausstellung vorhandenes Notizbuch von Galvani, welches einige Aufzeichnungen desselben über die Versuche enthält, die er im Jahre 1798 auf einer Reise nach Sinigallia und Rimini mit elektrischen Fischen vorgenommen.

Nach einigen hierauf bezüglichen Bemerkungen Dubois' macht Govi Mittheilung von der durch das Büreau des Kongresses vorgenommenen Vertheilung der Fragen, welche durch den Kongrefs an internationale Kommissionen verwiesen worden waren, an diese.

Die Beschlüsse des Büreaus sind folgende:

Der Kongrefs hat den Wunsch ausgesprochen, die französische Regierung wolle die anderen Regierungen auffordern, drei internationale Kommissionen zu bilden, die beauftragt werden sollen, die folgenden Fragen zu studiren und zu lösen:

Erste Kommission.

Durch neue Versuche, für die Praxis die Länge der Quecksilbersäule von 1 Quadratmillimeter Querschnitt zn bestimmen, welche bei der Temperatur von 0° C. den Werth des Ohm darstellt.

Zweite Kommission.

a) Die Methoden zur Beobachtung der atmosphärischen Elektrizität anzugeben und das Studium derselben auf der ganzen Erdoberfläche zu verallgemeinern.
b) Die auf die Wirksamkeit der verschiedenen Systeme von Blitzableitern und auf die Schutz- oder schädliche Wirkung der telegraphischen und telephonischen Netze bezüglichen statistischen Elemente zu sammeln.
c) Ein systematisches Studium der Erdströme auf den telegraphischen Linien einzurichten oder wenigstens Beobachtungen dieser Ströme an den durch die internationale Polarkommission festgesetzten Tagen (1. und 15. jeden Monats) während der Zeit ihrer Expeditionen zu machen.
d) Die beste Art der Einrichtung eines internationalen telemeteorographischen Netzes zu studiren, welches verschiedenen Stationen gestattet, fortwährend mit einander in Verbindung zu stehen, um so beständig den meteorologischen Zustand einer möglichst grofsen Zahl von Punkten verfolgen zu können.

Dritte Kommission.

Einen endgiltigen Etalon für die Licht-Intensität festzusetzen und die bei den Vergleichungsversuchen zu beobachtenden Regeln anzugeben.

Hierauf giebt Mascart, auf die Aufforderung des Präsidenten, eine kurze Zusammenfassung der Arbeiten des Kongresses.

Nachdem dies geschehen, setzt Dumas nochmals die Tragweite der durch den Kongrefs erzielten Vereinbarungen betreffs der elektrischen Mafseinheiten aus einander.

Alsdann ergreift der Präsident das Wort zu folgender Schlufsrede:

»Meine Herren und lieben Kollegen!

Der Kongrefs ist am Schlusse seiner Arbeiten angelangt. Er hat das Programm, das er sich vorgezeichnet, erschöpft. Ich wäre glücklich gewesen, wenn ich die Zeit Ihres Zusammenarbeitens noch hätte ausdehnen können, um weiteren Nutzen für die Wissenschaft aus Ihren gelehrten und lichtvollen Diskussionen zu ziehen; aber ich habe mich den Wünschen einer Anzahl von Ihnen, welche durch dringende Pflichten in ihre Länder zurückgerufen werden, fügen müssen. Ich mufs mich also entschliefsen, in wenigen Minuten den Schlufs des Kongresses auszusprechen.

Vorher jedoch mufs ich im Namen Frankreichs den Staaten Dank aussprechen, welche, unserer Einladung entsprechend, uns ihre berühmtesten Gelehrten gesandt haben. Wir können Ihnen nicht genug unsere Erkenntlichkeit dafür beweisen.

Dank dieser vortefflichen Mitwirkung hat der Kongrefs allen Erwartungen, welche man an ihn gestellt hatte, vollständig entsprochen. Sie haben soeben Dumas und Mascart mit beredten Worten die Reihe von fruchtbaren Arbeiten schildern hören, an welchen Sie theilgenommen.

Sie können mit Recht stolz sein auf Ihr Werk, Sie haben voll und ganz die Mission erfüllt, welche Ihnen anvertraut war.

Einige Fragen mufsten vertagt werden. Sie haben es uns überlassen, später die Vereinigung internationaler Konferenzen zu veranlassen, um diese Fragen in der Ausführlichkeit zu behandeln, welche sie verdienen. Ich habe nicht einen Augenblick verloren, Ihrem Wunsche zu entsprechen. Ich habe mich ohne Zögern an meinen Kollegen, den Minister der auswärtigen Angelegenheiten, gewandt. Er hat bereits Ihre Wünsche den verschiedenen in dieser Versammlung vertretenen Nationen übermittelt. Es liegt an Ihnen, liebe Kollegen, unsere Schritte bei Ihren eigenen Regierungen zu unterstützen und sobald als möglich günstige Antworten herbeizuführen. Eine Annahme ist uns sogar bereits

übermittelt worden. Dieser Eifer scheint eine glückliche Vorbedeutung zu sein.

Was mich anbelangt, so drängt es mich, die Aufrichtigkeit und den versöhnenden Geist hervorzuheben, welcher in unseren Debatten von Anfang bis zu Ende herrschend war. Es war leicht, den Vorsitz zu führen; es war immer nur die Uebereinstimmung der Ansichten zu constatiren, welche sich in der meist einstimmigen Annahme Ihrer Beschlüsse kundgiebt.

Sie waren stets bestrebt, internationale Vereinbarungen zu erreichen, Sie wollten nur eine einzige wissenschaftliche Sprache der Elektrizität haben und dieselben Mafse in allen Ländern angewendet wissen.

Wie ich schon in Ihrer ersten Sitzung sagte, wird das Datum dieses Kongresses unauslöschlich in der Geschichte der Wissenschaft verzeichnet sein und die Erinnerung an denselben wird um so mehr erhalten bleiben, als er durch die werthvollen Resultate Ihrer Verhandlungen, welche ich mich beeilen werde, der Oeffentlichkeit zu übergeben, noch seine besondere Weihe erhält.

Es bleibt mir jetzt nur noch übrig, Ihnen, meine Herren, für das Wohlwollen, welches Sie mir stets bewiesen haben, meinen Dank auszusprechen. Die Erinnerung an unsere guten Beziehungen wird nie aus meinem Gedächtnifs entschwinden.

Anstatt Ihnen Adieu zu sagen, rufe ich Ihnen in vertrauender Hoffnung zu: »Auf Wiedersehen!«

Hierauf spricht Warren de la Rue im Namen der Kongrefsmitglieder dem Präsidenten, Minister Cochery, den Dank derselben für seine geistvolle und energische Leitung der Verhandlungen aus und beglückwünscht ihn zu dem unvergleichlichen Erfolge des Kongresses und der Elektrizitäts-Ausstellung.

Zum Schlufs spricht noch Clausius dem Präsidenten und dem Büreau sowohl, als auch dem Generalkommissar Berger und seinen Mitarbeitern d'Héliand, Bréguet und Monthiers den Dank der Versammlung aus. Er gedenkt ferner der wohlwollenden Aufnahme der fremden Mitglieder Seitens ihrer französischen Kollegen. Die Erinnerung an diesen Pariser Aufenthalt wird stets auch die Erinnerung an das herzliche Einvernehmen wachrufen, welches zwischen den Mitgliedern des Kongresses bestand.

Nach diesen mit grofsem Beifall aufgenommenen Reden erklärt der Minister Cochery den Kongrefs für geschlossen.

II. Verhandlungen der ersten Sektion und der Kommission für die elektrischen Einheiten.

Von Prof. F. Neesen.

(Nach den offiziellen Sitzungsberichten mitgetheilt.)

Das Hauptinteresse und die Hauptarbeit der Berathungen der ersten Sektion des elektrischen Kongresses nahmen die Verhandlungen über die Wahl der elektrischen und elektromagnetischen Einheiten in Anspruch. Da dieselben von den von der *British Association* (die englische Naturforscherversammlung) angenommenen Gaufs- und Weber'schen absoluten Einheiten ausgingen[1]), so wird es vielen Lesern des Journals gewifs angenehm sein, wenn hier zunächst die Grundlagen dieses Mafssystemes auseinandergesetzt werden.

Das sogenannte absolute Mafssystem bezweckt, die in der Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus nothwendigen Mafse zurückzuführen auf die drei Fundamentalmafse, welche in der Mechanik gebraucht werden; das sind Länge, Masse und Zeit. Alle mechanischen Begriffe lassen sich durch diese drei Gröfsen ausdrücken.

Geschwindigkeit ist das Verhältnifs zwischen Weg und Zeit oder der in der Zeiteinheit zurückgelegte Weg.

Beschleunigung ist das Verhältnifs zwischen Geschwindigkeitszuwachs und der dazu gebrauchten Zeit oder der in der Zeiteinheit gewonnene Geschwindigkeitszuwachs.

Kraft ist das Produkt aus Masse und ertheilter Beschleunigung.

Moment der Kraft das Produkt aus Kraft und Hebelarm derselben u. s. f.

Man kann, um die elektrischen und magnetischen Einheiten (Einheit der Elektrizitätsmenge, des Magnetismus, der elektromotorischen Kraft, des Widerstandes, der Kapazität eines Leiters, der Kapazität eines Kondensators) durch diese drei Fundamentalgröfsen auszudrücken, von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen. Es sind hier namentlich zwei Ausgangswege gegeben. Entweder wird die Elektrizitätseinheit definirt durch die Wirkungen zweier Elektrizitätsmengen auf einander, oder es wird zur Bestimmung der Einheiten ausgegangen zunächst von den Wirkungen zweier magnetischen Massen und weiter von den elektromagnetischen Wirkungen. Ersteres ist die elektrostatische Mafsbestimmung, letzteres die elektromagnetische. Da für die Praxis letztere Bestimmungsart gröfsere Einfachheit zeigt, so ist dieselbe, welche von Weber herrührt, von der *British Association* angenommen.

Hiernach wird nun festgesetzt, dafs folgende Einheiten gelten sollen:

Einheit des freien Magnetismus ist derjenige Magnetismus, welcher auf eine gleich grofse

[1]) Vgl. den Bericht auf S. 377.

Menge Magnetismus in der Einheit der Entfernung die Kraft Eins ausübt.

Die Einheit des Strommafses wird bestimmt durch die magnetische Wirkung des Stromes. Hat man nämlich ein Drahtstückchen von der Länge l, durch welches der Strom i hindurchfliefst und in der Senkrechten auf der Stromrichtung, im Abstand L von dem Stromelement, die Menge μ freien Magnetismus, so ist die senkrecht auf der Ebene des Stromelementes und des freien Magnetismus stehende Kraft k des letzteren auf den Strom und umgekehrt $k = \text{const.} \frac{l i \mu}{L^2}$, worin der Werth der Konstanten nur abhängt von der für den Strom i gewählten Mafseinheit. Letztere wird so gewählt, dafs const. $= 1$ ist, dazu mufs als Stromeinheit folgendes genommen werden:

Einheit der Stromstärke ist die, durch welche unter den obigen Verhältnissen auf den Magnetismus Eins die Kraft $\frac{l}{L^2}$ ausgeübt wird; oder wenn man sich die für das Stromelement geltenden Gesetze auf einen Leiter von der Länge Eins als gültig übertragen denkt: Einheit der Stromstärke ist die, bei welcher der Strom von der Länge Eins auf den Magnetismus Eins in der Entfernung Eins in der obigen Weise die Kraft Eins ausübt, und umgekehrt.

Die beiden Bestimmungen, Entfernung Eins des Magnetismus und Magnetismus Eins sind auch in einem einzigen Ausdrucke vereinigt worden, indem man dafür sagt, an dem Orte des Leiters herrscht die magnetische Kraft Eins, weil ja, wenn dort der Magnetismus Eins vorhanden wäre, eine magnetische Kraft Eins von dem Magnetismus Eins in der Entfernung Eins ausgeübt wird.

In ganz analoger Weise wird zur Definition der elektromotorischen Krafteinheit die Magnetinduktion bei Bewegung eines Leiters gegen einen Magneten benutzt.

Einheit der elektromotorischen Kraft ist diejenige elektromotorische Kraft, welche in einem geradlinigen Leiter von der Länge Eins an einem Orte, wo die magnetische Kraft Eins herrscht, induzirt wird, wenn dieser Leiter mit der Geschwindigkeit Eins senkrecht zu der durch den Leiter und den die magnetische Kraft Eins hervorrufenden Magnetismus gelegten Ebene bewegt wird.

Aus diesen Einheiten leiten sich direkt die anderen absoluten Einheiten ab.

Einheit des Widerstandes ist derjenige Widerstand, bei welchem in der Leitung durch die elektromotorische Kraft Eins der Strom Eins entsteht.

Einheit der Elektrizitätsmenge ist diejenige Elektrizitätsmenge, welche sich in der Zeiteinheit durch den Querschnitt eines Leiters vom Widerstande Eins hindurchbewegt.

Einheit der Kapazität hat derjenige Kondensator, welcher, von der elektromotorischen Kraft Eins geladen, die Elektrizitätsmenge Eins enthält.

Ein Hauptvortheil dieses Mafssystems ist der, dafs vermittelst desselben sich die Beziehungen der Elektrizität bezw. Magnetismus zu der von diesen geleisteten Arbeit sehr einfach gestalten.

So ist identisch mit der obigen Festsetzung für die elektromotorische Kraft bezw. Widerstand folgende:

Einheit der elektromotorischen Kraft ist diejenige, welche, wenn sie den Strom Eins hervorbringt, in der Zeit Eins die Arbeit Eins leistet.

Einheit des Widerstandes ist der Widerstand desjenigen Leiters, in welchem der Strom Eins in der Zeiteinheit die Arbeit Eins verrichtet.

Die Gröfse der so definirten Einheiten ist natürlich abhängig von der Gröfse der Einheiten für die drei Fundamentalgröfsen Länge, Masse, Zeit. Gaufs und Weber hatten das Millimeter, Milligramm und Sekunde benutzt. Die *British Association* führte dafür ein das Centimeter, Gramm und Sekunde.

Da aber die in der Praxis auftretenden elektromotorischen Kräfte, Stromstärken u. s. w. sehr viel gröfser bezw. kleiner wie diese absoluten Einheiten sind, so wurden von der *British Association* durch Multiplikationen der letzteren mit Potenzen von 10 sogenannte praktische Einheiten eingeführt, und zwar folgende:

(cm, g, s als Fundamentaleinheiten)

1 Ohm $= 10^9$ absolute Einheit des Widerstandes;

1 Volt $= 10^8$ absolute Einheit der elektromotorischen Kraft;

1 Weber $= 10^{-1}$ absolute Einheit der Stromstärke;

1 Mikrofarad $= 10^{-15}$ absolute Einheit der Kapazität.

(Diese Einheiten werden mit *B. A. U* bezeichnet.)

Wählt man dagegen Meter, Gramm und Sekunde als Einheit für die absoluten Einheiten, so ist:

1 Ohm $= 10^7$ absolute Einheit des Widerstandes;

1 Volt $= 10^5$ absolute Einheit der elektromotorischen Kraft;

1 Weber $= 10^{-2}$ absolute Einheit der Stromstärke;

1 Mikrofarad $= 10^{-13}$ absolute Einheit der Kapazität.

Die Vergleichung mit den in der Praxis gebräuchlichen Einheiten hat ergeben:

1 Siemens'sche Einheit (S.E.) $= 0{,}9705$ Ohm,

1 Daniell $= 1$ Volt ungefähr,

1 Weber $= \frac{1 \text{ Daniell}}{11{,}7 \text{ S. E.}}$

Die Verhandlungen der Sektion drehten sich nun, wie schon oben erwähnt wurde, darum, ob allgemein die absoluten Einheiten als Grundlage des elektrischen Mafssystems eingeführt werden sollten, und ob weiter die von der *British Association* gewählten praktischen Einheiten (also z. B. Ohm und Volt) angenommen oder ob für die Praxis die eingebürgerten Einheiten, vor Allem die Siemens'sche Einheit, beibehalten werden sollte.

Die Verhandlungen wurden in verschiedenen Gruppen geführt. Die allgemeine Versammlung wählte zunächst die erste Sektion, zu deren Geschäften unter anderem der Entscheid über diese Einheitsfragen gehörte. Die erste Sektion wählte dann aus sich eine spezielle Kommission, um die Beschlufsfassung vorzubereiten, und aus dieser Kommission traten wieder mehrere Mitglieder zusammen zur Berathung von Vermittelungsvorschlägen.

Es möge nun das Resumé der Verhandlungen der Sektion (und ihrer Kommission) zunächst über die Einheitsfrage nach den offiziellen Berichten folgen:

In der ersten Sitzung der ersten Sektion am 16. September wurden Herr Dumas zum Präsidenten und die Herren Kirchhoff und Warren de la Rue zu Vizepräsidenten erwählt. Eine Generaldiskussion soll zunächst nach dem Beschlusse der Versammlung in der Sektion selbst stattfinden und dann eine Kommission mit gewissen Detailfragen betraut werden.

In der Generaldiskussion ergreift Sir William Thomson zunächst das Wort und schlägt vor, für das anzunehmende System die von Coulomb und Poisson gegründeten und von Gaufs und Weber weiter entwickelten Theorien der Elektrizität zu Grunde zu legen. Er führt aus, dafs das metrische System nothwendig die Basis eines Systems der elektrischen Einheiten sein müsse, da dasselbe — England und die Vereinigten Staaten von Amerika ausgenommen — allgemein angenommen sei.

Nach Kritisirung einiger gebräuchlicher Ausdrücke führt er die Nothwendigkeit von Einheiten aus, welche sich durch ihre Gröfsenverhältnisse für die Praxis eignen. Neben den Namen Ohm, Volt, Weber wird von ihm der Name Ampère für die Einheit der Elektrizitätsmenge vorgeschlagen. Nachdem dann Dumas daran erinnert hat, dafs schlecht gewählte Namen der Einführung eines Systemes geschadet haben, betont Wiedemann die Nothwendigkeit der Existenz zweier Mafseinheiten, solche für die Praxis und solche für die Theorie (rationelle von ihm genannte). Als mögliche Einheitssysteme werden von ihm aufgezählt:

1. Das elektrostatische System, bei Gelegenheit desselben er schon auf die Schwierigkeit der Einführung desselben wegen der Schwierigkeit der elektrostatischen Messungen aufmerksam macht.
2. Das elektromagnetische System.
3. Das mit dem vorigen eng zusammenhängende elektrodynamische System.
4. Die praktischen Einheiten (besonders die Siemens'sche mit ihren Vorzügen).

Nachdem er noch die beiden Fragen vorgelegt:

1. Ist es möglich, absolute Einheiten darzustellen?
2. Kann ein Originalmafs hergestellt werden?

hält er es für gerathen, eine permanente Kommission zu ernennen, und glaubt den Zeitpunkt noch nicht gekommen, bereits auf dem Kongresse bestimmte Entscheidungen zu fassen. Da die Mafseinheit der *British Association* (Ohm) ungenau ist, so schlägt er vor, einstweilen die Siemens'sche Einheit anzunehmen.

Helmholtz hebt hervor, dafs die angeregte Frage ein gröfseres Interesse für die Zukunft als für die Gegenwart habe, man bedürfe der Einheiten für die Praxis, aber man müsse die Fortschritte, welche die Kunst des Experimentirens mache, abwarten. Bei näherer Betrachtung des metrischen Systemes lobt er den Versuch, ein unveränderliches Grundmafs aus der Natur zu entnehmen, konstatirt indessen, dafs dieser Versuch noch nicht gelungen ist, und dafs man sogar darüber im Zweifel sein kann, ob die Gröfsenverhältnisse des Erdballs unveränderlich sind. Das Meter, welches nur unvollkommen habe gemessen werden können, sei eine willkürlich angenommene Länge, deren Typus in den Archiven niedergelegt sei. Das Gramm (die Einheit der Masse) beruhe auf dem Meter und den besonderen Eigenschaften des Wassers. Selbst die Einheit der Zeit, die Sekunde, sei vielleicht nicht feststehend, denn die Länge des Tages habe sich in abschätzbarer Weise seit 2000 Jahren geändert. Vielleicht könne man die Zeiteinheit an das Mafs der Schwere anknüpfen.

Nach den Vorgängen bei der Meterkommission solle man eine auf dem Meter gegründete Widerstandseinheit annehmen, als welche sich die Siemens'sche Einheit empfehle.

Das auf den magnetischen Wirkungen des Stromes beruhende englische System wird von ihm gebilligt, dann aber hervorgehoben, dafs das in diesem angenommene Ohm ungenau ist, nicht mit seinem theoretischen Werth übereinstimmt. Die Anwendung von festen Körpern zur Bestimmung einer Mafseinheit tadelt Helmholtz, da die Eigenschaften der festen Körper sich mit der Zeit ändern; flüssige Körper seien daher vorzuziehen. Die Siemens'sche Einheit sei auf dem Meter und den Eigenschaften des Quecksilbers aufgebaut, ebenso wie das Gewicht auf dem Meter und den Eigenschaften des

Wassers. Gegen die Einführungen der magnetischen Wirkungen in die Mafseinheit wird die aufserordentliche Schwierigkeit der magnetischen Messungen, welche in ganz eisenfreien Gebäuden stattzufinden haben, angeführt und dafür auf die elektrochemischen Erscheinungen hingewiesen, welche mit der Waage mit gröfserer Genauigkeit gemessen werden können. Herr Helmholtz schlägt dann die Ernennung einer Kommission vor.

An der weiteren Diskussion betheiligen sich die Herren Broch, Neujean, Eötvös, Marcel Deprez, Gordon, Everett. Herr Deprez schlägt eine neue Methode zur Messung elektromotorischer Kräfte vor, beruhend auf einem Galvanometer mit Nadel von weichem Eisen in einem starken magnetischen Felde (dessen Unveränderlichkeit Redner glaubt beweisen zu können) und mit Drahtwindung von konstantem Widerstand. Ein bestimmter Potenzialunterschied an den beiden Drahtenden giebt einen bestimmten Ausschlag. Herr Everett präzisirt die zu berathenden Fragen dahin, dafs es sich erstens um Bestimmung der Einheiten handelt, welche möglichst wenig Fundamentalgröfsen enthalten müssen, und zweitens um die Aufstellung von Etalons, in Betreff welcher Herr Everett sich den von Siemens angewandten Konstruktionsbedingungen anschliefst.

In die Kommission zur weiteren Spezialberathung werden gewählt:

Clausius, Förster, Helmholtz, Siemens (Werner), Wiedemann, Becquerel, Jamin, Blavier, Joubert, Lévy (Maurice), Lippmann, Mascart, Raynaud, Abel, Adams, Everett, Hopkinson, Moulton, Preece, Rayleigh, Siemens (C. W.), Spottiswoode, Sir William Thomson, Eötvös, Govi, Rosetti, Broch, Bosscha, Lenz, Wartmann, Rowland.

In der ersten Sitzung dieser Kommission erklärt zunächst Herr Reynaud gegenüber einer Bemerkung des Herrn Wiedemann in der Sektionssitzung, dafs man sich in der Telegraphenkonferenz zu Wien im Jahre 1868 durchaus nicht für Annahme der Siemens'schen Einheit verbindlich gemacht hätte.

Herr Clausius betont den Unterschied zwischen den Erfordernissen der Theorie und der Praxis. Die Theorie betrachtet zwei Arten von elektrischen Kräften; die einen sind von den elektrischen Bewegungen unabhängig und leiten sich leicht mit Hülfe des von Laplace, Poisson und Green eingeführten Potenzials ab; die anderen hängen von der Bewegung der Elektrizität ab. Die Untersuchung dieser letzteren führt zu einer Gröfse, welche elektrodynamisches Potenzial genannt wird. Man kann von der einen zu der anderen Art dieser Kräfte mittels eines Koëffizienten übergehen, welcher von Weber bestimmt ist und der im engen Zusammenhange mit der Geschwindigkeit des Lichtes zu stehen scheint. Als Ausgangspunkt für die Mafseinheiten empfiehlt nun Herr Clausius als theoretisch am einfachsten die erstere Art von Kräften, also die elektrostatischen Erscheinungen. Die Definition für die Mengeneinheit der Elektrizität ergiebt sich dann sofort; in Verbindung mit der Zeit erhält man die Definition der Intensität. Zu den elektrodynamischen Gröfsen läfst sich dann mittels des Weber'schen Faktors übergehen.

Für die Praxis andererseits mufs man Einheiten haben, welche sich leicht wiederherstellen lassen, dafür ist nichts besser, wie die Siemens'sche Einheit.

Herr Maurice Lévy weist darauf hin, dafs der stellenweise erhobene Einwand, dafs die Zeit zur Festsetzung der Einheiten noch nicht gekommen sei, weil ganz genaue Bestimmungen fehlten, nicht stichhaltig wäre, da derselbe auch später wieder stets erhoben werden könnte, und dafs thatsächlich bei der Aufstellung des Meters keine Rücksicht auf derartige Ueberlegungen genommen sei.

Herr Wiedemann verlangt dann zunächst die Ersetzung des Ausdruckes absolute Einheiten durch rationelle Einheiten. Jedes System ist rationell, welches auf die drei Fundamentaleinheiten gegründet ist. Die Kommission hat sich mit folgenden Fragen zu beschäftigen:

1. Welche Fundamentaleinheiten sind für die Theorie zu gebrauchen?
2. Welche Fundamentaleinheiten sind für die Praxis zu gebrauchen?
3. Welches sind die am einfachsten zu reproduzirenden und zugleich die dauerhaftesten Etalons dieser verschiedenen Einheiten?

Die Beantwortung der letzten Frage hat aber mit den beiden ersten nichts zu thun.

Herr Everett empfiehlt das elektromagnetische System, weil dasselbe viel häufiger angewandt wird. Dasselbe System empfiehlt mit Rücksicht auf die Arbeiten der *British Association* und die Bedürfnisse der Praxis Herr Stoletow, welcher jedoch beide Systeme als gleichwerthig in Bezug auf Einfachheit ansieht, weil jedes das einfachere ist, wenn man sich mit den demselben zu Grunde liegenden Erscheinungen befafst. Durch Annahme der Siemens'schen Einheit würde man die wissenschaftliche Basis verlassen.

Von den Herren Spottiswoode, William Thomson und Moulton werden folgende 6 Sätze eingebracht:

1. Für die elektrischen Messungen sind materielle Etalons herzustellen.
2. Die Einheiten sind auf das Meter-System zu gründen.
3. Das elektromagnetische System trägt in sich eine vorherrschende Bedeutung für die elektrischen Messungen, und die für die Praxis bestimmten Einheiten müssen auf die elektromagnetischen Wirkungen gegründet sein.

4. Die angenäherten Etalons, welche durch die von der *British Association* über die absoluten Widerstände veranlafsten Messungen aufgestellt sind, müssen neuen Versuchen unterworfen werden, aus denen Etalons hervorgehen werden, welche sich der theoretischen Definition mehr nähern.
5. Die Ausdrücke Ohm und Volt sollen ihre augenblicklichen Definitionen behalten: 10^9 für den Ohm und 10^8 für den Volt.
6. Die Einheit des Stromes (C.-G.-S.) wird die Benennung »Ampère« erhalten.

Herr Ayrton unterstützt diese Sätze. Wenn man sich auf die Bequemlichkeit der Reproduktion beruft, so braucht man, um den Ohm zu erhalten, auch nur eine Quecksilbersäule von etwa 104 cm Länge als Etalon zu nehmen statt von 100 cm Länge, wie bei der Siemens'schen Einheit. Das System B. A. *(British Association)* erlaubt allein, leicht die Beziehungen zwischen der mechanischen Arbeit und den elektrischen Mengen zu erhalten. Er denke, der Tag sei auch nicht fern, wo die Techniker an Stelle der Pferdekraft eine rationelle Einheit, das Erg, annehmen.

Darauf betont Herr Moulton, dafs die Frage der Wahl zwischen dem elektrostatischen und dem elektromagnetischen System von der Kommission entschieden werden müsse; würde die Festsetzung jetzt, wo die elektrische Wissenschaft sich erst anfange zu entwickeln, nicht getroffen, so würde später die Frage noch viel unbequemer zu entscheiden sein. Bei der Siemens'schen Einheit seien Schwierigkeiten im Calibriren des Glases, in der genauen Ausmessung der Länge, Reinigung des Quecksilbers u. s. w., und aufserdem sei dieser Etalon sehr zerbrechlich. Uebrigens hindere nichts, den Ohm durch denselben Prozefs zu reproduziren.

Es entspinnt sich dann zwischen Herrn Mascart, Herrn Govi und Herrn William Thomson eine Diskussion darüber, inwieweit das Kilogramm, welches im Archiv aufbewahrt wird, der theoretischen Definition entspricht. In Bezug auf die eigentliche Frage äufsert Herr Thomson, dafs bei dem ersten der obigen Sätze zwei Fragen sich aufwerfen: es ist die Reproduzirung des gesetzlichen Etalons und die bequeme Anfertigung der Kopien dieses Etalons zu berathen. Für die erstere Frage erklärt Redner sich mit der Herstellung nach dem Siemens'schen Verfahren einverstanden.

Bezüglich des dritten der aufgestellten Sätze befürwortet Herr Thomson das elektromagnetische System, weil sich die zu demselben nöthigen Messungen leichter wie die zu dem elektrostatischen gehörigen herstellen lassen (zu ersteren gehören die leicht zu handhabenden Bussolen, zu letzteren die Elektrometer), und weil ersteres das einfachste ist zur Berechnung der Thätigkeit der elektrodynamischen Maschinen, und weil schliefslich kein Grund vorliegt, die durch die B. A. thatsächlich eingeführten Einheiten gegen andere, deren Bestimmung keine gröfsere Genauigkeit zulassen, auszuwechseln.

Herr Raynaud äufsert sich darauf dahin, dafs es, da die Frage nach der Beständigkeit der Etalons aufgeworfen sei, angezeigt wäre, die Versuche der B. A. mit den alten Etalons in der früheren Weise zu wiederholen, um zu sehen, ob die Etalons beständig seien. Herr William Siemens empfiehlt das elektromagnetische System und zur Herstellung der Etalons das Quecksilber, da feste Körper mit der Zeit und Benutzung ihre Eigenschaften ändern. Weiter sprechen noch Herr Ayrton und Herr Clausius, von denen der letztere die leichtere Ausführung der elektromagnetischen Messungen zugiebt, diesen Vortheil aber erst als in zweiter Linie bei der Aufstellung einer theoretischen Einheit stehend betrachtet.

Der zweite der von Spottiswoode u. s. w. aufgestellten Sätze wird angenommen. Am Schlusse der Sitzung macht Herr Helmholtz noch darauf aufmerksam, dafs bei den elektrostatischen Messungen die Kräfte von den spezifischen Induktionseigenschaften des zwischenliegenden Mediums, bei den elektromagnetischen Messungen ebenso die Kräfte von den magnetischen Eigenschaften des zwischenliegenden Mediums abhängen.

In der zweiten Sitzung schlägt Herr William Thomson die oben erwähnten 6 Sätze, welche inzwischen von einem kleineren, freien Komité nochmals berathen sind, zur Annahme vor, aufserdem eine von Herrn Everett formulirte Erklärung, wonach die Kommission an der Spitze ihrer Beschlüsse erklären solle, dafs erstens die Frage der elektrischen Einheiten von der der allgemeinen Einheiten der Physik nicht zu trennen sei, und dafs zweitens das System Centimeter-Gramm-Sekunde (abgekürzt C.-G.-S.), welches schon von der B. A. angenommen war, das beste System sei. Herr Thomson macht darauf aufmerksam, dafs sich namentlich in Lehrbüchern Angaben, z. B. Zahlenangaben über die absolute Wärmeleitungsfähigkeit finden, ohne dafs dabei bemerkt ist, welche Einheiten zu Grunde liegen, und dafs dann diese Zahlen keinen Sinn haben. Daher dringe der Vorschlag des Herrn Everett darauf, ein- für allemal die Einheiten festzusetzen.

Von Herrn Nyström ist der Antrag eingegangen, den Ausdruck »Intensität des Stromes« und die darauf bezügliche Einheit ganz zu unterdrücken.

Nach einer kurzen Diskussion darüber, ob der Everett'sche Antrag an die Spitze oder an den Schlufs der Beschlüsse der Kommission gehöre, und nachdem von mehreren Seiten der Druck und die Vertheilung der von Herrn Thomson

u. s. w. und Herrn Everett beantragten Sätze verlangt worden, geht Herr Maurice Lévy auf den Everett'schen Antrag näher ein. Er findet ihn zu allgemein. Das in der Elektrizität sehr bequeme C.-G.-S.-System sei in der Mechanik nicht zu gebrauchen; es sei auch für die Länder, welche sich dem Metersystem angeschlossen haben, nicht annehmbar. Wenn das Centimeter als Einheit genommen würde, so wäre die dementsprechende Masseneinheit die Masse von 980,88 ccm Wasser. Würde letztere Einheit von der B. A. angenommen, so würde die Nothwendigkeit der von letzterer eingeführten Einheiten Dyne und Erg verschwinden; dann würde auch der Everett'sche Vorschlag nur zu empfehlen sein, sonst dürfte das C.-G.-S.-System speziell nur für die Elektrizität eingeführt werden. Hieran schliefsen sich Bemerkungen von Herrn Thomson, der bemerkt, dafs das Gramm keine Krafteinheit, sondern eine Masseneinheit sei, sowie eine Replik von Herrn Lévy. Weiter wird wiederholt die Drucklegung der vorgeschlagenen Sätze verlangt. Herr Govi beantragt, dafs, wie auch die Beschlüsse über die Einheiten ausfallen würden, Prototypen der elektrischen Mafse, nach Mafsgabe ihrer Anfertigung durch ein spezielles Komité, im internationalen Büreau der Gewichte und Mafse niedergelegt und aufbewahrt werden sollen; dort sollen auch gleichzeitig die Vorrichtungen für Anfertigung von Kopien hergestellt werden.

Herr Wiedemann beantragt, dafs der elektrische Kongrefs den Wunsch äufsert, die französische Regierung möge sich mit den anderen Mächten behufs Ernennung eines ausführenden Komités in Verbindung setzen, das mit den zur Herstellung der Einheiten nothwendigen Untersuchungen betraut werde.

Auf eine Anfrage des Herrn Clausius, ob in dem Komité die Etalons aus Quecksilber angenommen seien, berichtet Herr Thomson, dafs nach der Meinung des Komités der definitive Etalon nach der Siemens'schen Methode hergestellt werden müsse und in einer Quecksilbersäule mit dem Querschnitte von 1 qmm und einer bestimmten Länge bestehen solle. Diese Länge müsse einfach definirt werden, ohne die Resultate der langwierigen Bestimmungen über die theoretisch richtige Länge abzuwarten.

Herr Mascart bemerkt hierzu ergänzend, dafs man in dem freien Komité, um der theoretischen Einheit möglichst nahe zu sein, als Länge der Quecksilbereinheit für den Widerstand 104 cm gewählt habe, wozu Herr Thomson noch hervorhebt, dafs diese Einheit nicht der wahre Ohm, sondern ein möglichst angenäherter Etalon sein solle.

Herr Clausius bringt dann, nachdem er die Unnöthigkeit der Einführung einer neuen Quecksilbereinheit hervorgehoben hat, folgende Anträge ein:

»Als Einheit der Elektrizität wird die Menge genommen, welche auf eine gleiche Menge in der Einheit der Entfernung die Einheit der Kraft ausübt.

Die Einheit der Intensität eines Stromes ist die Intensität, bei welcher in der Einheit der Zeit die Einheit der Elektrizität durch den Querschnitt geht.

Die Einheit der elektromotorischen Kraft ist die elektromotorische Kraft, welche durch einen Unterschied des Potenzials von der Gröfse Eins ausgedrückt wird.

Die Einheit des Widerstandes ist der Widerstand eines Leiters, in welchem die Einheit der elektromotorischen Kraft einen Strom von der Intensität Eins hervorruft.

In der Zwischenzeit, welche noch bis zu der genügend genauen Bestimmung der absoluten Mafse verstreicht, bildet der Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt die Basis der Widerstandsmafse.«

Herr W. Thomson hält diesen Vorschlägen entgegen, dafs man den Faktor, welcher erlaubt, zum elektromagnetischen Systeme aus dem von Herrn Clausius vorgeschlagenen elektrostatischen Systeme überzugehen, nicht hinreichend genau kenne; das elektromagnetische System sei aber für die praktischen Messungen viel wichtiger.

Herr Helmholtz führt aus, dafs in dem freien Komité wegen der Zweifel an der elektrischen Beständigkeit der festen Körper die Nothwendigkeit des Zurückgreifens auf das Quecksilber für die Definition des Etalons anerkannt sei. Wegen der Zerbrechlichkeit des Glases der Etalons und der Möglichkeit, dafs auch dieses Glas seine Dimensionen ändere, sei es aber nicht räthlich, einen bestimmten Etalon als Einheit zu nehmen. Die Mafswiderstände könnten in jeder Art von Draht hergestellt werden und gäben eine Genauigkeit von Einhundertstel oder Eintausendstel der absoluten Einheit; wenn man diese Widerstände tariren wolle, so müfste man auf die Definition des Quecksilberetalons zurückgreifen, welcher mit einer viel gröfseren Genauigkeit hergestellt werden könne. Schon Herr Siemens habe eine Genauigkeit bis auf Einzehntausendstel erreicht, noch viel weiter könne man in einer mit öffentlichen Mitteln versehenen Anstalt kommen. Der gesetzliche Etalon ist nicht der oder der wirklich konstruirte Etalon, sondern eine geometrisch definirte Quecksilbersäule.

Nach diesem Systeme kann man leicht mittels eines Faktors zu den in der Praxis eingeführten Siemens'schen und B. A.-Einheiten übergehen.

Um die Zweideutigkeiten zu vermeiden, welche der verschiedene Gebrauch des Wortes Weber (als Mafseinheit) in Deutschland und

England veranlassen könne, hat man eine neue Stromeinheit, den Ampère, einführen und dieser Einheit, um dieselbe mit der C.-G.-S.-Einheit übereinstimmen zu lassen, einen zehn mal gröfseren Werth geben wollen, wie der der in England wirklich eingeführten Einheit ist. Er glaube aber, dafs man besser die Symmetrie bewahre und, da auch weder Volt noch Ohm Einheiten des C.-G.-S.-Systems sind, auch den Ampère als Strom definire, welcher durch die elektromotorische Kraft Volt in einem Kreise vom Widerstande Ohm erregt wird.

Herr Wiedemann betont, dafs die Wahl zwischen dem elektrostatischen und dem elektromagnetischen Systeme nur für den Praktiker Werth habe, da der Gelehrte sich stets dessen bedienen würde, welches das bequemste bei seinen Untersuchungen sei. Für die Praxis aber sei es besser, nicht eine neue provisorische Einheit zu begründen, welche weder gleich dem neuen Ohm, noch gleich dem B. A.-Ohm, noch gleich der Siemens'schen Einheit sei. Daher sei es besser, die jetzigen Etalons zu lassen und zu warten, bis die von einem zu ernennenden internationalen Komité ausgeführten Bestimmungen des wirklichen Ohm vollendet seien. Wie die Vorgänge bei den Abänderungen des Münzsystemes zeigten, sei es leichter, eine ganz von dem Früheren verschiedene Neuigkeit einzuführen, als etwas dem Früheren sehr Aehnliches.

Herr Mascart erwidert darauf, dafs die vorgeschlagene Quecksilbersäule nicht als eine mehr oder weniger genaue Annäherung an das theoretische Ohm, sondern als ein rein geometrisch definirter Etalon vorgeschlagen sei. Nachdem der Präsident (Herr Dumas) bemerkt hat, dafs der vorgeschlagene Weg ganz analog dem bei Gründung des Metersystemes eingeschlagenen sei, hebt Herr Moulton hervor, dafs die Verfertiger der Widerstände nicht darauf hören würden, wenn ihnen für ihre Etalons andere vorgeschlagen würden, die vor den jetzigen keinen theoretischen Vorzug hätten, und das wäre doch der Fall, wenn man zur Definition der Widerstandseinheit eine Quecksilbersäule nehme, deren Widerstand nicht der wirkliche Ohm wäre.

Es werden dann noch einige auf den letzteren Punkt bezügliche Bemerkungen zwischen den Herren Helmholtz, Moulton, Mascart und Govi ausgetauscht. Moulton und Govi vertreten die Beibehaltung der Siemens'schen Einheit.

Bei Beginn der dritten Kommissionssitzung werden folgende 4, in einer freien Vereinigung mehrerer Kommissionsmitglieder festgestellten Sätze vorgelesen:

1. Für die elektrischen Messungen werden die Fundamental-Einheiten: Centimeter, Gramm-Masse, Sekunde (C.-G.-S.) angenommen.
2. Die praktischen Einheiten, der Ohm und der Volt, werden ihre augenblickliche Definition behalten: 10^9 für den Ohm und 10^8 für den Volt.
3. Die Einheit des Widerstandes (Ohm) wird durch eine Quecksilbersäule von einem Quadratmillimeter Querschnitt bei der Temperatur von Null Grad nach dem hunderttheiligen Thermometer dargestellt werden.
4. Eine internationale Kommission wird beauftragt werden, durch neue Versuche, definitiv für die Praxis, die Länge der Quecksilbersäule von einem Quadratmillimeter Querschnitt bei der Temperatur Null des hunderttheiligen Thermometers zu bestimmen, welche den Werth des Ohm darstellt.

Herr Clausius zieht Angesichts der offenbaren Uebereinstimmung über diese Sätze seine Vorschläge behufs Einführung des elektrostatischen Problems zurück.

Eine längere Debatte erhebt sich über den Antrag des Herrn Werner Siemens, die Worte »definitiv für die Praxis«, zu streichen, welcher Antrag damit begründet wird, dafs man später zu genaueren Bestimmungen kommen wird, wie sie heute möglich sind. Herr Thomson antwortet, dafs der Zweck des Kongresses sei, für die Elektrizität ein Metersystem zu gründen, ähnlich demjenigen, welches von Frankreich für die Mafse der wägbaren Materie aufgestellt ist. Das Werk würde unvollständig sein, wenn man nicht zu etwas Definitivem käme. Herr Moulton präzisirt den Sinn des Siemens'schen Antrages dahin, dafs Herr Siemens wolle, dafs der Ohm stets einer neuen Bestimmung zugänglich sein solle, dafs er also keineswegs einen festen Werth haben solle. Es handele sich also darum, zu wissen, ob man etwas Definitives oder etwas ewig Unbestimmtes haben wolle. Er sei dafür, dafs der Kongrefs etwas Bestimmtes festsetze. Herr Siemens antwortet darauf, dafs Herr Moulton die Frage richtig präzisirt habe. Er wünsche, der Kongrefs solle sich bestimmt entscheiden. In der That handle es sich jetzt nicht mehr um eine absolute und wissenschaftliche Einheit, sondern um eine empirische Einheit, und über diesen Punkt habe er eine Entscheidung gewünscht. Herr Mascart giebt zu, dafs das, was man nach der Annahme der vorgeschlagenen Sätze habe, etwas Analoges sei wie das Kilogramm der Archive, welches auch nicht theoretisch genau sei, dessen Beziehung zu der theoretischen Einheit aber stets wieder bestimmt werden könne.

Der Präsident verliest darauf eine neue Redaktion des Satzes 4, bei welcher das Wort definitiv weggelassen ist. Dagegen die Worte »für die Praxis« bleiben.

Herr Helmholtz hebt hervor, dafs das C.-G.-S.-System nur für eine der elektrischen Einheiten, die Einheit der Intensität, eingeführt wird, nicht

für die anderen. Nach dem gewünschten Systeme giebt die elektromotorische Kraft Eins in einem Kreise von dem Widerstande Eins 10 Stromeinheiten. Diesem Umstande gegenüber empfiehlt Herr Helmholtz nochmals, die B.A.-Einheiten beizubehalten; sonst laufe man Gefahr, namentlich bei den Praktikern, Verwirrung hervorzurufen.

Herr W. Thomson betont darauf, dafs die B.A. niemals ein anderes Einheitssystem anerkannt habe als das System C.-G.-S. Der Ohm, Volt und ähnliche seien von der B.A. nicht aufgestellt. Die Ersetzung des Ampère an Stelle des Weber, welche man wolle, berühre das System C.-G.-S. und die Definition der Etalons, welche jetzt in Frage ständen, nicht.

Nach einigen Worten des Präsidenten werden dann die 4 Sätze in der zuletzt genannten Form (also ohne das Wort definitiv) angenommen.

Im Verlaufe der Diskussion dieser Sitzung hatte Herr Lippmann den Antrag eingebracht, eine neue Einheit »Gaufs« für die Einheit der Arbeit gleich 10^8 Ergs zu schaffen. Die Einführung dieser Einheit liefse einen Koëfizienten in den Beziehungen zwischen Elektrizität und Arbeit verschwinden, der bei Einführung des Erg (B.A.U.) bestehen bliebe.

Ferner hielten Herr Govi und Herr Wiedemann ihre Vorschläge aufrecht.

Die 4 von der Kommission angenommenen Sätze sind dann ohne Debatte in der vierten Sitzung der ersten Sektion am 20. Sept. ebenfalls angenommen worden.

Die Protokolle der Sitzung zeigen in Bezug auf diese Beschlüsse eine merkwürdige Abweichung. Während in der dritten Kommissionssitzung ausdrücklich nur von 4 aufgestellten Sätzen die Rede ist und dementsprechend auch in der vierten Sektionssitzung die 4 oben angeführten Sätze als von der Kommission vorgeschlagen vorgelesen und angenommen werden, enthält das die Resolutionen der Kommissionssitzung vom 19. Sept. 1881 enthaltende, den Berichten beigegebene Blatt noch nachfolgende 3 Sätze, welche darnach ebenfalls angenommen sind:

5. Man nennt Ampère den durch einen Volt in einem Ohm hervorgerufenen Strom.
6. Man nennt Coulomb die Menge der Elektrizität, welche durch die Bedingung bestimmt ist, dafs ein Ampère in einer Sekunde einen Coulomb giebt.
7. Man nennt Farad die Kapazität, welche durch die Bedingung bestimmt ist, dafs ein Coulomb in einem Farad einen Volt giebt.

Von der Abstimmung über diese Punkte ergiebt sich, wie gesagt, nichts, im Gegentheil, auf eine Anfrage des Herrn Lévy in der dritten Sektionssitzung, ob der Name Ampère für die Einheit der Intensität gewählt sei, antwortet der Präsident, dafs diese Frage später diskutirt würde. (Vgl. Bemerkung zu der folgenden Sitzung.)

In der vierten und letzten Kommissionssitzung werden nach kurzer Diskussion zwei Thesen von Herrn Thomson und Helmholtz angenommen, die nach dem Berichte der vierten Plenarsitzung folgende sind: [1])

1. Ampère wird der durch einen Volt in einem Ohm hervorgerufene Strom genannt.
2. Coulomb wird die Elektrizitätsmenge genannt, definirt durch die Bedingung, dafs ein Ampère einen Coulomb in einer Sekunde giebt.
3. Farad wird die Kapazität genannt, welche durch die Bedingung, dafs ein Coulomb in einem Farad einen Volt giebt.

Ferner wird noch ohne grofse Debatte die früher angegebene Wiedemann'sche Resolution angenommen, wozu noch auf den Antrag von Herrn Foerster beschlossen wird, dafs die zu berufende internationale Kommission von den Regierungen zu ernennen sei.

2. Sitzung; 17. September.

Präsident: J. B. Dumas.

Die zweite Sitzung der ersten Sektion beschäftigt sich mit der Frage der Physik des Erdballs, dem Erdmagnetismus und der atmosphärischen Elektrizität. Ein Schreiben des Präsidenten der internationalen Polarkommission kündigt an, dafs die ausgesandten Expeditionen an jedem 1. und 15. eines jeden Monats Beobachtungen anstellen, und dafs es daher wünschenswerth sei, an denselben Tagen auf den grofsen Telegraphenlinien Messungen über die Erdströme zu veranstalten. Herr Foerster bemerkt dazu, dafs vom elektrotechnischen Verein in Berlin Untersuchungen über diese Frage begonnen seien.

Herr Ayrton schlägt eine Methode vor, welche entscheiden soll, ob die atmosphärische Elektrizität einer Elektrisirung der Erdkugel oder elektrischen Theilen in der Atmosphäre zu verdanken ist, welche Methode aber von Herrn Helmholtz für unzureichend erklärt wird. Herr Helmholtz sagt weiter aus, dafs der negativ elektrische Zustand der Erdoberfläche sicher sei. Herr W. Thomson betont dann den elektrischen Zustand der Luft, welche einen Einflufs (auch bei Fehlen von Wolken) auf den Potenzialunterschied zwischen einem Punkt und dem Erdboden ausübt. Dieser Unterschied zwischen dem Boden und einer Höhe von 100 Fufs kann auf 2000 oder 3000 Volt geschätzt werden. Zur Klärung der Frage glaubt er Untersuchungen in einem Ballon nothwendig,

[1]) In dem Protokolle dieser Kommissionssitzung wird wegen des Wortlautes dieser Sätze auf einen Annex verwiesen, der aber nicht vorhanden ist. Vermuthlich sind durch Irrthum diese Thesen auf den Annex zur 3. Sitzung gekommen.

unter dessen Gondel sich in einem Abstande von 10 Fufs zwei Prüfscheiben befinden, welche mit zwei Platten des im Ballon mitgeführten Elektrometers verbunden sind. Solche Beobachtungen im Ballon werden nach einer Notiz von Herrn Warren de la Rue von der meteorologischen Gesellschaft in London vorbereitet.

Es begegnet aber diese Beobachtungsweise nach Herrn Helmholtz grofsen Schwierigkeiten wegen des raschen Wechsels im Potenzial zwischen zwei festen Punkten.

Herr Everett theilt mit, dafs in Kiew wichtige photographische Beobachtungen der atmosphärischen Elektrizität gemacht sind.

Herr Mascart führt einige Thatsachen an, welche die Ausführungen von Sir William Thomson unterstützen. Der Potenzialunterschied in 10 m Höhe hat ihm Funken von 2 mm Länge gegeben. Gleichzeitige Beobachtungen an 3 km von einander entfernten Punkten bei ruhigem Wetter haben eine vollkommene Uebereinstimmung in den Variationen der Elektrizität gegeben. Auf eine Bemerkung von Herrn Thomson erwähnt Herr Mascart noch, dafs er gleichzeitige Beobachtungen an Orten, welche 20 km von einander entfernt seien, eingerichtet habe.

Nachdem Herr Adams hervorgehoben hat, dafs die gleichzeitige Beobachtung eines magnetischen Stromes in China und an mehreren Orten Europas die Gleichzeitigkeit der Aenderung in der Horizontalkomponente des Erdmagnetismus bewiesen habe, werden folgende von Herrn Mascart eingebrachten Wünsche angenommen:

1. Durch die verschiedenen Telegraphen-Verwaltungen sind unter Oberleitung eines internationalen Komités Mafsnahmen zu treffen, um eine systematische Untersuchung der Erdströme einzurichten.
2. Wenn es nicht möglich ist, in kurzer Frist eine solche allgemeine Organisation zu erlangen, so ist zu wünschen, dafs wenigstens an den von der internationalen Polarkommission festgesetzten Tagen zur Zeit der Expeditionen Beobachtungen gemacht werden.

Ferner wird folgender Vorschlag des Herrn Rowland angenommen:

3. Eine internationale Kommission möge damit beauftragt werden, die Beobachtungsmethoden für die atmosphärische Elektrizität festzusetzen, um diese Untersuchung an der Oberfläche der Erde zu verallgemeinern.

3. Sitzung; 19. September.

Präsident: J. B. Dumas.

Die dritte Sitzung beschäftigte sich mit den Blitzableitern. Herr Warren de la Rue giebt an, dafs nach den von Herrn Preece mit der Chlorsilberbatterie und einem Kondensator von 41 Mikrofarad gemachten Versuchen die Form des Leiters beim Blitzableiter (ob Draht, Band oder Röhre u. s. w.) keinen Einflufs hat. Herr Mascart unterscheidet zwei Arten von Blitzableitern: das System Gay-Lussac mit wenig Leitungen und hohen Fangstangen, das System Melsens, welches das Gebäude mit einem metallischen Käfig mit zahlreichen niedrigen Spitzen umgiebt.

Herr Melsens betont, dafs seit Gay-Lussac im Jahre 1823 die Bedingungen für den Blitzableiter wegen der Eisenkonstruktionen in den Gebäuden sich verändert haben.

Das Ohm'sche Gesetz ist auf die Funkenentladung nicht anwendbar.

Der Funke theilt sich, welches auch die Natur der sich ihm darbietenden Leiter sei, unter alle. Für die Leitungen sei Eisen vorzuziehen, da es nicht soviel Anziehungskraft für die Diebe hätte und nicht solchen Beschädigungen durch den Funken ausgesetzt sei, wie das Kupfer.

Herr Helmholtz betont die Nothwendigkeit von Erdableitungen mit grofser Oberfläche und den Anschlufs der Leitung an die Wasserleitungsröhren. Er befürwortet eine genaue Statistik der Blitzschläge mit Hülfe der Regierungen. Er bestätigt, dafs das Ohm'sche Gesetz auf die Entladungen keine Anwendungen finde, da hier elektrische Schwingungen stattfänden.

Hr. Becquerel erwähnt, dafs die nach dem Gay-Lussac'schen Systeme angefertigten Blitzableiter nach den statistischen Berichten vollkommen ausreichen; in Betreff der Pulvermagazine scheint die Vervielfältigung der Leiter der Bildung von Funken durch seitliche Entladungen günstig.

Gay-Lussac forderte zuerst 400 qmm Querschnitt; nach Pouillet sind dann 225 qmm als hinreichend angenommen.

Nach einem Schreiben des Herrn Adams empfiehlt die englische Kommission für die Blitzableiter: gute Verbindung mit dem Boden, Leitungen aus Bändern wegen der besseren Verbindung, Unterstützungen der Leiter von demselben Metall wie die Leitungen, welcher Umstand die Ausdehnung der Leitung durch Wärme gestattet; Schutzkreis begrenzt durch den Mantel des Kegels, dessen Basishalbmesser gleich der Höhe des Blitzableiters über dem Erdboden ist.

Herr Helmholtz betont darauf, dafs der vermeintliche Schutz (durch Ausstrahlung von Elektrizität) der Blitzableiter als ganz unbedeutend anzuschlagen sei. Wähle man weiter statt eines Leiters mehrere von kleinerem Querschnitte, so würden Induktionsvorgänge erzeugt;

übrigens käme in der Praxis noch die Frage der Kostspieligkeit hinzu.

Nachdem dann Herr Thomson für Pulvermagazine ein vom Boden isolirtes eisernes Gebäude empfohlen und Herr Wiedemann bemerkt hat, dafs die Metalle oft bei einer viel niedrigeren Temperatur wie die Schmelztemperatur brechen, wird folgender Wunsch der Sektion angenommen:

»Die erste Sektion drückt den Wunsch aus, dafs sich zwischen den verschiedenen Staaten ein Einverständnifs herstelle, um die Elemente einer Statistik über die Wirksamkeit der Blitzableiter nach den verschiedenen in Gebrauch befindlichen Systemen zu sammeln.«

Die vorher erwähnte Angabe des Herrn Wiedemann wird in der nächsten Sitzung von Herrn Planté unterstützt.

Es möge hier gleich der Bericht folgen über die Auseinandersetzungen, welche sich in der 6. Sitzung der Sektion anknüpfen an die von Herrn Lartigue angeregte Frage: »ob die über den Gebäuden angebrachten Telegraphen- und Telephondrähte eine Gefahr in Bezug auf die Wirkungen der atmosphärischen Elektrizität bieten.« Herr Lartigue wünscht eine Erklärung des Kongresses dahin, dafs keine Gefahr in diesen Drähten läge.

Im Gegensatze hierzu führt Herr Warren de la Rue einen Blitzschlag an, welcher auf einer ungefähr 1 km langen Strecke durch Induktion Funken von fast 6 Zoll Länge hervorgerufen hat. Herr Siemens sagt aus, dafs die Akademie in Berlin keine Gefahr in den Telephonstangen sieht, wenn letztere mit der Erde durch die Wasser- und Gasleitungen in guter Verbindung stehen.

Diesem schliefst sich Herr Helmholtz an, der aber noch bemerkt, dafs, wenn eine Linie über ein Haus, welches Metalltheile enthält, weggeht, eine direkte Entladung eintritt. Andererseits sei auch für die, welche das Telephon benutzen, Gefahr vorhanden, weil eine Spirale von Kupfer, welche einen Eisenkern umgiebt, einen solchen Widerstand darbietet, dafs eventuell die in der Nähe des Apparates befindliche Person eine bessere Ableitung biete. Daher ist vor dem Apparate ein Blitzableiter nöthig. Herr Lartigue giebt an, dafs in Frankreich stets an den beiden Enden der Luftlinie und an den Vereinigungspunkten der Luftlinien mit den unterirdischen Linien Blitzableiter angebracht werden. Herr Preece sieht in den Drähten über den Häusern nur einen Schutz für letztere. Die Frage wird dann an die Kommission für die Blitzableiter verwiesen.

Der Bericht über die in der 4. und 5. Sitzung behandelte elektrophysiologische Frage wird besonders (unter VII.) erscheinen.

6. Sitzung; 22. September 1881.

Präsident: J. B. Dumas.

In der 6. und letzten Sektionssitzung trug, nachdem die schon berührten Fragen wegen der Blitzgefährlichkeit der Telephondrähte behandelt war, Herr Marcel Deprez eine Methode zur Graduirung der elektromotorischen Kraft vor. Er gebraucht dazu ein Elektrodynamometer, welches von einem Strome von konstanter Intensität durchlaufen wird. Die ablenkende Kraft der Rollen wird durch die Gegenwirkung eines Gewichtes gemessen. Weiter wird eine Methode zur Messung der Stromenergie ebenfalls mittels Elektrometer angegeben.

Herr Joubert entwickelt darauf eine Methode zur Messung der Intensität kontinuirlicher oder alternirender Ströme von grofser Intensität. Die Methode beruht auf Anwendung des Thomson'schen Quadrantelektrometers. Man verbindet die Elektrometernadel mit einem Quadrantenpaare, die Enden M und N eines geradlinigen Widerstandes sind mit den beiden Paaren der Quadranten in Verbindung. Dann ist die Abweichung proportional $(V_1 - V_2)$; V_1 und V_2 sind die Potenzialwerthe an den beiden Enden. Der Apparat wird mittels einer Säule graduirt. Der Ausschlag ist von dem Sinne der Richtung der Ströme unabhängig, also für alternirende Ströme anwendbar.

Durch Einführung eines zweiten Elektrometers kann man die Selbstinduktion bestimmen. Sind die Enden M' und N' eines Widerstandes R' in Spiralform mit den beiden Quadrantenpaaren des zweiten Elektrometers in derselben Weise wie N und M beim ersten verbunden, hat man dann den Strom einer Siemens'schen Maschine, deren Intensitätskurve durch eine einfache Sinussoide gegeben wird, sind T die Dauer der Periode des Stromes, L der Koëffizient der Selbstinduktion, d und d' die Ausschläge der beiden Elektrometer, so ist

$$\frac{d'}{d} = \frac{R'^2 + 4\pi \frac{L^2}{T^2}}{R^2}.$$

Herr William Thomson hält diese Methode der Intensitätsbestimmung für die alternirenden Ströme für die einzig genaue. Das Elektrodynamometer mit geringem Widerstande von Herrn Siemens eigne sich besser für die Messung des Stromes selbst. Ebenso eigne sich die Joubert'sche Methode zur Bestimmung der Arbeit am besten bei alternirenden Strömen, da dieselbe $\int (V_1 - V_2)^2 dt$ gebe, welcher Ausdruck zu der Arbeit $\int R J^2 dt$ führe, wenn der Widerstand R konstant sei. Wenn dagegen der Widerstand des Stromkreises veränderlich sei, so kenne er für die alternirenden Ströme keine Methode, welche das Integral $\int (V_1 - V_2) J dt$ gebe. Für die kontinuirlichen Ströme gebrauche er

eine feste Spirale mit geringer Anzahl von Windungen, welche in den allgemeinen Stromkreis eingefügt wird, und eine bewegliche Spirale mit 2000 bis 3000 m feinem Draht, welche von den nutzbaren Punkten des Stromkreises abgezweigt ist. Dazu bemerkt Herr Marcel Deprez, dafs er vor zwei Jahren einen mit dem von Herrn W. Thomson beschriebenen identischen Apparat der französischen Akademie vorgezeigt habe. Es folgen noch einige Bemerkungen zwischen Herrn Joubert und Herrn Thomson über die Anwendbarkeit der Joubert'schen Methode auf die Arbeit einer Lampe.

Eine längere Auseinandersetzung knüpfte sich darauf an Bemerkungen des Herrn Raynaud, welcher die Festsetzung einer bestimmten Dauer für die Verbindung der Kondensatoren mit der Elektrizitätsquelle bei den Versuchen, in welche die spezifische Induktionskonstante eintritt, wünschte. Mafsgebend für die Beantwortung dieses Wunsches ist die Beantwortung der Frage, welchen Einfluſs die Dauer des Vorganges der Ladung auf die Gröfse der letzteren hat.

Nachdem Herr Werner Siemens hervorgehoben hat, dafs man für die Induktionskonstante der Guttapercha wegen der verschiedenen Zusammensetzung derselben überhaupt keinen konstanten Werth erwarten könne, geht Herr Helmholtz des Näheren auf das Wesen der Induktion in den dielektrischen Substanzen ein. Er unterscheidet 1. die dielektrische Eigenschaft, welche von Faraday als eine augenblickliche Molekular-Polarisation der ganzen Masse definirt wird, und 2. das elektrische Residuum, herrührend von einer Art von Leitung im Innern.

Nach Clerk Maxwell sollen in einem isolirenden Mittel Moleküle existiren, welche besser leiten, bei denen sich bei einer Ladung der metallischen Armaturen dieses isolirenden Mittels die positiven und negativen Elektrizitäten scheiden. Bei der Entladung verlieren diese Moleküle nur langsam ihre Ladung und induziren von Neuem auf der Oberfläche Elektrizität; das ist die Erscheinung des Residuums. Für Schwefel und Paraffin ist nun die Dauer der Ladungen ohne Einfluſs, anders für das Glas. Unter den Flüssigkeiten besitzt Benzin eine grofse Isolationsfähigkeit. Es treten nach Versuchen von Herz bei demselben keine Erscheinungen des Residuums auf, wenn es ganz trocken ist. Dagegen lassen die geringsten Spuren von Wasser das Residuum sofort erscheinen, woher es begreiflich ist, dafs die Art der Anfertigung von Guttapercha auf die Erscheinungen des Residuums bei demselben eine so grofse Rolle spielt. Herr Rowland giebt dann an, dafs auch die homogenen Krystalle die Erscheinungen des Residuums nicht zeigen.

Herr Sylvanus Thompson führt aus, dafs in England zwei spezifische Induktionskapazitäten existiren. Bei sehr kurzer Dauer der Ladung (12000 Ladungen in der Sekunde) und einem Plattenkondensator von Glas findet man den Werth der spezifischen Induktionskapazität zwischen 2 und 4, während bei langsamer Ladung und Entladung der Werth zwischen 3 und 10 schwankt. Herr W. Thomson behauptet dagegen, dafs in der Praxis ein merklicher Unterschied zwischen der langsamen und raschen Entladung nicht vorhanden wäre. Versuche hierüber sind mit einer Leydener Flasche gemacht, deren Platten aus Schwefelsäure und Bleistäben bestand. Eine weniger wie eine tausendstel Sekunde dauernde Entladung wurde durch eine gegen eine elastische Platte schlagende Kugel bewirkt. Zwischen den Entladungen von zwei Tausendstel und einer halben Sekunde Dauer ist kein Unterschied von 1 % zu bemerken. Nach einer Diskussion zwischen Herrn Helmholtz und Herrn Thomson über das Verständnifs von Faradays Ansichten giebt Herr Thomson folgende Methode zur Vergleichung der Kapazitäten von Kabeln an. Von einem geradlinigen Stücke eines Stromkreises zweigt man von drei Punkten A, O, B, wobei $A\,O = O\,B$ ist, Leitungen ab, von denen die von A und O zu den Belegungen einer gewöhnlichen Leydener Flasche, von O und B zu den Belegungen eines Luftkondensators führen. Die Verbindungen O und B werden dann unterbrochen und die beiden Kondensatoren mit ihren entgegengesetzt geladenen Belegungen verbunden. Sind die Kapazitäten der beiden Kondensatoren einander gleich, so wird die dann noch übrig bleibende Ladung gleich Null sein; sind die Kapazitäten ungleich, so mufs man durch Aenderung der Entfernung der Punkte A, O, B von einander die Ladung auf Null bringen. Diese Aenderung der Entfernung ist dann ein Mafs für das Verhältnifs der Kapazitäten beider Kondensatoren. In Betreff des Residuums verläuft die Erscheinung der Art, dafs nach geschehener Entladung das Potenzial wächst, ein Maximum erreicht und dann wieder abnimmt. Wenn die Flasche während mehrerer Wochen eine positive Ladung, nachher während 24 Stunden eine negative Ladung und dann während fünf Minuten eine neue positive Ladung erhalten hat, so kann das Potenzial des Residuums abwechselnd positive und negative Schwingungen zeigen.

Schliefslich hebt Herr Mascart hervor, dafs aus den Messungen von Gaugain folgt, dafs die Ladung eines Kondensators mit der Dauer der Verbindung mit der Ladungsquelle zunimmt, dafs aber die momentane Ladung (von $\frac{1}{1000}$ bis 1 oder 2 Sekunden) stets merklich konstant ist.

Die Sitzung schliefst darauf mit dem Danke des Präsidenten, Herrn Dumas, an die Sektion und umgekehrt.

III. Sitzungen der zweiten Sektion.

1. Sitzung; 16. September.

Ehrenpräsident: Minister Cochery.
Präsident: Dr. Militzer.
Vizepräsidenten: Blavier und Elsasser.
Sekretäre: Rothen und Orduña y Muñoz.

Auf Vorschlag des Präsidenten werden die Fragen des Programmes (vgl. S. 328) den Berathungen zu Grunde gelegt; jedes Mitglied kann jedoch andere in dem Programme nicht berührte Fragen durch Vermittelung des Büreaus zur Erörterung stellen.

Es bildet demnach die Tagesordnung die im Programm enthaltene Frage über die Vergleichung des Gebrauches von Batterien und Induktionsmaschinen in der Telegraphie[1]).

Marcel Deprez weist zunächst darauf hin, dafs die dynamoelektrischen Maschinen leichter transportabel seien als Batterien; dafs z. B. in der französischen Verwaltung zehntausend Elemente im Gebrauch wären, welche vortheilhaft durch eine einzige Maschine mit zehntausend Abzweigungen ersetzt werden könnten.

Baron erwähnt, dafs in den kleinen Stationen, welche mit Batterien von 15 bis 20 Elementen ganz gut arbeiteten, der Unterhaltungsaufwand jährlich 1 Franken für jedes Element betrüge.

Du Moncel entgegnet, dafs, abgesehen von der Unzweckmäfsigkeit der Maschinen für kleinere Aemter, bei der grofsen Anzahl von Linien mit verschiedenem Widerstande, die aufserdem noch je nach der Tageszeit mehr oder weniger in Anspruch genommen würden, bei Anwendung einer einzigen Kraftquelle veränderliche Intensität und ungleichmäfsige Speisung der Leitungen eintreten würde; aufserdem würde durch die geringe Zahl der während der Nacht betriebenen Leitungen, zu deren Speisung eine weit weniger mächtige Quelle ausreichend sei, der Betrieb derselben Dampfmaschine bedingt.

Deprez giebt zu, dafs die von ihm in Vorschlag gebrachte elektrodynamische Maschine die Anwendung von besonderen Widerstandsrollen bedingt, wenn sie hinreichend konstante Ströme liefern soll; hierin liegt indessen, wie Lartigue bemerkt, eine unwillkommene Komplizirung der Apparatsysteme.

Nachdem Hughes erörtert, dafs die nach ihm benannten Druckapparate einer wiederholten Regulirung bedürften bei Anwendung von Strömen mit schwankender Intensität, dafs er daher für dieselben für jeden tausendsten Theil der Sekunde eine konstante Energie verlangen müsse, dafs endlich diesen und allen anderen Anforderungen die Batterien vollkommen entsprochen hätten, während man mit den Maschinen über Versuche noch nicht wesentlich hinausgekommen sei, — hält Deprez die Frage dennoch für thatsächlich gelöst und giebt folgende kurze Erläuterung seines Verfahrens:

»Es sei J die gesammte Intensität des Stromes und e die konstante Spannung, welche man zwischen den Punkten aufrecht erhalten will, wo der Strom entnommen wird. Bezeichne ferner x den mit der Anzahl der Abzweigungen veränderlichen Widerstand, r den inneren Widerstand der Maschine und endlich E die elektromotorische Kraft, welche dieselbe entwickeln soll, so ist

$$J = \frac{e}{x} = \frac{E}{r + x},$$

woraus folgt:

$$Jx = e \quad \text{und} \quad E = Jr + Jx,$$

also

$$E = e + rJ.$$

Es ist somit die elektromotorische Kraft eine Funktion ersten Grades von J. Wenn man nun die Elektromagnete mit zwei getrennten Umwindungen versieht, deren eine den durch die Maschine erzeugten Strom aufnimmt, während in der zweiten ein von einer äufseren konstanten Quelle stammender Strom zirkulirt, so mufs das magnetische Feld und folglich auch die durch dasselbe in dem Ringe der Maschine entwickelte elektromotorische Kraft dem Ausdruck $e + rJ$ proportional sein, und hierin liegt die Lösung des Problems.«

Hierauf wird eine Kommission gebildet, welche, nachdem sie mit den Erfindern der verschiedenen Systeme verhandelt haben wird, Bericht erstatten soll.

Zu Mitgliedern dieser Kommission werden ernannt: Hughes, du Moncel, Deprez, Mercadier, Brix, Baron und d'Arsonval.

Demnächst eröffnet der Präsident die Berathung über die zweite Frage der Tagesordnung: »Ueber die beste Art der Herstellung der oberirdischen, unterirdischen und der unterseeischen Telegraphenleitungen in Bezug auf ihre Leitungsfähigkeit und Isolation.«

Lartigue stellt den Antrag, das Studium der Phosphorbronze, welche bei einem geringeren Querschnitte gröfsere Leitungsfähigkeit und gröfsere Festigkeit als die gegenwärtig zur Verwendung kommenden Materialien haben soll, mit auf die Tagesordnung zu stellen.

Auf den Antrag Webbers wird dann eine Kommission ernannt, welche in drei Unterkommissionen jede für sich die Frage der angeführten drei Arten von Telegraphenlinien und aufserdem die der Telephonlinien studiren soll.

Zu Mitgliedern der Kommission werden ernannt: Baron, Bergon, Richard, Boussac, Graves, Webber, Ch. Bright, Banneux, Rothen, Bede und Nyström.

[1]) Auf S. 328 ist eine in dieser Frage bei der Uebersetzung untergelaufene Ungenauigkeit unbemerkt geblieben. D. Red.

2. Sitzung; 17. September.

Präsident: Dr. Militzer.

Es wird zunächst ein Antrag von van Ryssel berghe angenommen, wonach sich die zweite Sektion aufser den programmmäfsigen Fragen noch mit derjenigen einer internationalen Telegraphenlinie zu meteorologischen Zwecken befassen soll (vgl. 6. Sitzung, S. 415); dann geht man zur Tagesordnung über: Vortheile und Nachtheile der Anwendung von Relais auf langen Telegraphenlinien.

Orduña wünscht die Frage dahin präzisirt zu haben: Sind die Relais beim Betriebe der Telegraphenleitungen nachtheilig?

Er führt aus, dafs bei vollkommenem Isolationszustande einer Leitung der Strom in seiner ganzen Stärke dieselbe durchfliefse und das auf der einen Station erzeugte Zeichen beim langsamen Arbeiten ohne Schwierigkeit deutlich auf der anderen Station erscheine. Bei rascherem Arbeiten hingegen sei nach jedem gegebenen Zeichen für die Entladung der Leitung Sorge zu tragen, und dies führe zu komplizirten Systemen. Beim Arbeiten auf Leitungen von 400 bis 500 km Länge könne man Kondensatoren anwenden; bei Ueberschreitung dieser Entfernung hingegen könne bei direktem Arbeiten der Entladungsstrom die übermittelten Zeichen vollständig zerstören.

Er fragt nun, ob es unter diesen Umständen besser sei, an beiden Endstationen einen Kondensator oder in der Mitte der Linie ein Relais zu verwenden. Er ziehe das letztere vor, bis die Vervollkommnung der Duplexsysteme die Uebermittelung ohne Kondensatoren gestatte. Er hält das Relais für ein Hülfsmittel, ohne welches man in gewissen Fällen nicht auskommt, dessen Anwendung indessen auf die dringendsten Fälle zu beschränken ist. Auf eine Anfrage Nyströms bemerkt Orduña, dafs man beim Duplex bis 400 oder 500 km ohne Relais auskommen könne; darauf sagt Nyström, mit Kondensatoren könne man ohne Relais beim Duplex 600 km weit geben, und der Gebrauch von Relais sei theuer, weil das Relais die Mitwirkung von Beamten erfordere.

Baron bemerkt hierzu, dafs man auf Entfernungen von 800 bis 900 km ohne Relais, aber unter Anwendung von Kondensatoren arbeiten könne.

Nach einem vom Präsidenten gemachten Hinweise darauf, dafs es sich nach Orduñas Rede um die Frage handele, ob der Gebrauch des Relais oder der Kondensatoren vorzuziehen sei, ergreift Professor Hughes das Wort und sagt, ihm scheine das Relais in allen grofsen Leitungen (deren Länge mehr als 500 km beträgt) unentbehrlich. Dennoch habe man bei den 1868 in Frankreich, zwischen Paris und Lyon, und später auch in England gemachten Versuchen mit seinem Apparate die besseren Resultate ohne Relais erzielt. Es komme, besonders bei Anwendung von Druckapparaten, nicht nur darauf an, dafs das Relais einen möglichst sicheren Kontakt herstelle, es müsse vor allen Dingen auch empfindlich genug sein, um den einzelnen Stromimpulsen in kürzester Zeit folgen zu können. Es sei besser, gar kein Relais, als ein träg und langsam wirkendes anzuwenden. Die polarisirten Relais seien in Rücksicht auf die Geschwindigkeit die besseren, das beste anscheinend dasjenige von d'Arlincourt. Die Unbequemlichkeit des Regulirens hafte allen Relais gemeinsam an, selbst den sogenannten Relais ohne Regulirung.

Er kommt zu dem Schlusse, die Relais könnten vortheilhaft sein, ihre Anwendbarkeit sei indessen eine beschränkte.

Graves theilt mit, dafs man bei allen von London ausgehenden Linien von und über 480 km Länge mit gutem Erfolge Relais anwende, und zwar ein eigenthümliches polarisirtes Relais, namentlich ein Siemens'sches. Auf der 650 km langen Linie nach Glasgow seien Relais in Manchester und in Leeds, und man könne 200 Worte in der Minute übermitteln. Auf der 960 km langen Linie nach Aberdeen, mit Relais in Leeds und in Edimburgh, erreiche man die nämliche Geschwindigkeit.

Auf der Linie London-Dublin sei dabei die Telegraphir-Geschwindigkeit mittels des Wheatstone'schen Automaten auf 90 bis 150 Worte in der Minute gestiegen; in dieser Linie befinde sich das Relais 420 km von London und 32 km vom Ende der etwa 108 km langen unterseeischen Linie, während Dublin 16 km von der Anschlufsstelle der Unterseelinie an die Luftlinie entfernt sei.

Der Minister Cochery theilt mit, die französische Verwaltung sei gern bereit, etwaigen Wünschen bezüglich der Anstellung von Versuchen über diesen Gegenstand, wozu die Ausstellung vielleicht günstige Gelegenheit biete, nachzukommen. Der Präsident hält die Frage indessen für erschöpft und fügt noch hinzu, dafs man den Hughes mit dem Translationsrelais von d'Arlincourt seit 1874 ohne Störung benutze; auf der Linie Wien-London sei ein Siemens'sches polarisirtes Relais, bei Nacht arbeite man aber ohne dasselbe; auf kleinen Stationen seien Relais für Morse nützlich, weil sie leichter zu reguliren seien als letztere.

Man geht nun zum zweiten Gegenstande der Tagesordnung, betreffend die Blitzableiter in den Telegraphenlinien, über. Blavier meint, dafs die Blitzableiter mit Schutzdraht zu Störungen Anlafs gäben.

Hughes und Lartigue heben die Vortheile dieser Blitzableiter hervor, deren Wirkung auf

dem Abschmelzen eines feinen Drahtes beruht. Lartigue erwähnt besonders, dafs auf der Nordbahn der Hauptnachtheil dieser Blitzableiter — nämlich die Unterbrechung der Linie nach Abschmelzen des Schutzdrahtes — jetzt durch eine besondere Vorrichtung, welche die Leitung in diesem Falle sofort mit der Erde in Verbindung bringe, beseitigt worden sei. Dagegen halten Blavier, Banneux, du Moncel und Webber die Sicherheit feiner Schutzdrähte nicht für genügend und ziehen die Platten- und Spitzenblitzableiter vor, über welche sie noch einige nähere Angaben machten. Elsasser hebt hervor, dafs auch in Deutschland bei Anwendung von Platten- oder Spitzenblitzableitern Beschädigungen der Apparate durch den Blitz selten vorkommen, dafs man jedoch bei den Fernsprechleitungen, hauptsächlich wegen der äufserst feinen Seidenumspinnung der Windungen, Schutzdraht-Blitzableiter verwende und bisher gute Resultate mit denselben erzielt habe. Hughes weist auf die 1863 in Frankreich thätig gewesene Kommission hin, über deren Arbeiten in den *Annales télégraphiques* berichtet worden sei.

Die weitere Erörterung der Frage wird auf die nächste Sitzung verschoben.

3. Sitzung; 19. September.

Präsident: Dr. Militzer.

Bei Fortsetzung der Berathung über die Blitzableiter ergreift, nachdem der Vorsitzende darauf aufmerksam gemacht, dafs bis jetzt nur von den Blitzableitern in der Station gesprochen worden sei, dafs aber auch die Blitzableiter an den oberirdischen Linien zu besprechen nützlich sein würde, zunächst du Moncel das Wort:

Wenn auf einer Station die Leitung, bevor sie zu den Apparaten gelangt, (in einer Abzweigung) an einen Blitzableiter mit Platten oder Spitzen und aufserdem an einen Blitzableiter mit Schutzdraht geführt ist, so wird der Schutzdraht in um so geringerer Länge abgeschmolzen, je gröfser der von dem anderen Blitzableiter gewährte Schutz ist.

Man hat hierbei im Besonderen folgende Erfahrungen gemacht:

1. Wenn die Entladung nur durch den Schutzdraht erfolgt, so wird derselbe in einer Länge von 50 bis 60 cm abgeschmolzen.
2. Wenn sich die Entladung verzweigt, so hängt die Länge des abgeschmolzenen Drahtes von den Verhältnissen im Stromkreise und von der Natur des verwendeten zweiten Blitzableiters ab.
3. Bei kurzem Schlufs und wenn nichts die Ladung verlangsamt, so ist die Wirkung des Blitzableiters unbedeutend; anders ist es dagegen bei Verlangsamung, wie sie bei einer atmosphärischen Entladung vorhanden ist.
4. Wenn die Verlangsamung der Entladung hinreichend grofs ist, so dafs der Draht auf eine Länge von 15 mm schmilzt, bringt der hinzugefügte zweite Blitzableiter, je nach seiner Einrichtung, diese Länge auf 2 bis 9 cm.
5. Bei Plattenblitzableitern werden 20 bis 30 und
6. ebensoviel bei Anwendung von Spitzenblitzableitern mit 12 Spitzen, 4 cm bei 6 Spitzen oder bei 12 abgestumpften Spitzen abgeschmolzen.
7. Unter günstigen Umständen wächst mit der Vermehrung der Spitzen deren Vermögen, zu schützen, unter ungünstigen ist die Vermehrung schädlich.
8. Wenn die Spitzen genügend spitz sind, kann man sie bis auf 2 mm einander nähern, für gewöhnliche Spitzen ist eine Entfernung von 5 mm am zweckmäfsigsten.
9. Es müssen Platten- und Spitzenblitzableiter angewandt werden, erstere zum Schutze gegen den Blitzschlag, letztere zur Abschwächung der Spannung in den Gewitterwolken.

Nach Gaugains Untersuchungen scheine die statische Elektrizität in einem metallischen Leiter den durch die Gesetze für die galvanischen Ströme angedeuteten Weg nehmen zu müssen; dies sei aber nur wahr für eine statische elektrische Strömung, deren Spannung konstant geworden sei; da man aber bei der atmosphärischen Strömung noch in der veränderlichen Periode sei, so sei es nicht zu verwundern, dafs die Erfahrung andere Ergebnisse liefere. Ein einfacher Zinnstreifen sei z. B. besser als Eisendrähte von erheblichem Durchmesser; daher sollte man Kupferstreifen von 4 bis 5 cm Breite und 1 mm Stärke verwenden, als Endpunkt der Erdleitung diene am besten eine im feuchten Erdreich liegende Kupferplatte von 1 qm Oberfläche. Diese Einrichtung genüge für 5 bis 6 Leitungen. Auch nach Kirchoffs Untersuchungen über die Leitung in unbegrenzten Leitern müsse man den Zuleitungen eine möglichst grofse Oberfläche geben. Die Pariser Kommission habe daher Gas- und Wasserröhren zu benutzen vorgeschlagen, obwohl Manche darin eine Gefahr für die Arbeiter erblickten.

Blavier weist auf die Beobachtungen hin, welche Helmholtz und Andere in der Sitzung der 1. Sektion mitgetheilt haben; er glaubt nicht, dafs die Spitzenableiter die atmosphärische Elektrizität wirksam anziehen und entladen könnten. Bei sehr nahe stehenden Spitzen würden sie wie Plattenblitzableiter wirken. Er ist der Ansicht, dafs bei Anwendung der Plattenblitzableiter die Schutzdrähte entbehrt werden können. Er wünscht daher, der Kongrefs möge

dahin wirken, dafs im Interesse der Telegraphenverwaltungen zur Verhütung von Störungen wenigstens auf den kleineren Aemtern die Schutzdrähte fernerhin nicht mehr verwendet würden. Mercadier fafst das bisher Gesagte zusammen in: da in den Ländern, welche keine Schutzdrähte anwenden, nicht mehr Unfälle vorkommen, wie in Frankreich, so sind diese Drähte zu beseitigen.

Preece beschreibt noch kurz einen in England in vielen Aemtern und an den Enden verschiedener unterseeischer Kabel Verwendung findenden Blitzableiter mit Schutzdraht. Die Leitung ist mit einem 0,1 mm starken, mit Seideumspinnung versehenen Platindraht von 1 m Länge, 0,1 mm Dicke und 10 Ohm Widerstand verbunden, der spiralförmig auf eine mit der Erde verbundene Messingspule gewickelt ist; das zweite Ende des isolirten Drahtes steht mit einem Plattenblitzableiter, dessen Platten von 10 qcm durch paraffinirtes Papier getrennt sind, und in einer besonderen Abzweigung mit einem Spitzenblitzableiter in Verbindung, dessen zwei Spitzen sich in einem luftverdünnten Raume gegenüberstehen. Die Leitung geht dann zu den Apparaten weiter.

Hierauf wird auf den Antrag Nyströms die weitere Behandlung dieses Gegenstandes bis auf die nächste Sitzung, bei welcher man Proben der in den verschiedenen Ländern gebrauchten Blitzableiter vorlegen könne, ausgesetzt.

Bei Besprechung der auf den Linien angebrachten Stangenblitzableiter theilt Webber mit, dafs man in England, um eine Ableitung der durch Gewitter in den Leitungen hervorgerufenen Ströme zu ermöglichen, jede Stange in ihrer ganzen Länge mit einem zur Erde gehenden Drahte durchziehe, der, ohne mit den Eisentheilen der Stange in Berührung zu kommen, mit einem in vier Umwindungen die hölzernen Konsolen, welche als Stütze der Isolatoren dienen, umgebenden Drahte verbunden ist. Die atmosphärische Elektrizität findet dann unter Ueberwindung eines Luftwiderstandes von 5 bis 6 cm durch den Stangendraht eine Ableitung zur Erde. Hughes weist darauf hin, dafs hierbei, wenn der ableitende Draht nicht in günstigem Boden ende, Elektrizitätsübergänge von einem Leitungsdrahte zum andern vorkommen könnten. Webber erwidert, dafs dies nur bei sehr feuchten Stangen geschehen könne, und dafs in England, zufolge des stets feuchten Bodens, nachtheilige Stromübergänge von einer Leitung auf die andere bei dieser Einrichtung nicht aufgetreten seien.

Elsasser giebt eine kurze Beschreibung der in Deutschland überall dort angewendeten Stangenblitzableiter, wo die unterirdischen oder unter Wasser geführten Leitungen mit den oberirdischen in Verbindung kommen (vgl. Zetzsche, Handbuch I, S. 511). Seit Anwendung dieser Blitzableiter seien die Kabel durch den Blitz nicht mehr beschädigt worden.

Lartigue empfiehlt hierauf die Erörterung der Frage, ob die auf Gebäuden angebrachten Telegraphen- bezw. Fernsprechleitungen die Gefahr des Blitzes für die Gebäude erhöhen oder im Gegentheil gegen die Gefahr schützten; er glaube, nach seinen Erfahrungen annehmen zu dürfen, dafs sie in gewissem Grade dazu dienten, die atmosphärische Elektrizität abzuführen und das Einschlagen des Blitzes zu verhüten. Diese Ansicht bleibt in der folgenden Besprechung, woran sich unter Mittheilung ihrer Erfahrungen betheiligen: Montigny, Bede, Lartigue, Fräulein Gloesener, Webber, Rothen und Hughes, die herrschende. Die Frage wird zur Entscheidung für die Gesammtsitzung des nächsten Tages aufgespart.

4. Sitzung; 22. September.

Präsident: Dr. Militzer.

Auf Antrag des Präsidenten wird, bevor man zur Tagesordnung übergeht, seitens der in der 1. Sitzung ernannten Kommission für Telegraphenlinien Bericht erstattet. Der Sekretair Boussac verliest die Kommissions-Sitzungsberichte, die von der Kommission gestellten Anträge. (Vgl. 4. Sitzung der Linienkommission vom 22. September, S. 427).

Die Anträge werden einstimmig angenommen; die Sätze den Telegraphenverwaltungen zu beliebiger Beachtung überlassen.

Die Frage der Blitzableiter wird nach du Moncels Anregung wieder aufgegriffen. Von mehreren Seiten wird auf die besondere Wichtigkeit einer guten Erdleitung hingewiesen. Der Gas- und Wasserleitungsröhren könne man sich bedienen, sofern sie aus Eisen und nicht aus Blei beständen. Als Endpunkt der Erdleitung verwirft du Moncel Erdleitungen aus gerollten Drahtringen. Raynaud theilt darauf mit, dafs auf dem Zentralbüreau in Paris Erdplatten mit einer Gesammtoberfläche von 150 qm verwandt werden. In England verwendet man, nach Webber, in kleinen Aemtern galvanisirte Gufseisenplatten von 1 qm. Falls in der Nähe der Stationen das Grundwasser nicht mit Sicherheit erreicht werden könne, sei eine besondere Erdleitung nach einem zur Versenkung der Erdplatten geeigneten entfernteren Orte zu führen. Botte beschreibt im Anschlufs hieran die Erdleitung in der Abtei des Monte-Cassino.

5. Sitzung; 23. September.

Der Präsident Militzer fordert programmmäfsig zur Besprechung der Telephonanlagen auf.

Blavier und Bede bemerken, dafs es sich hier sowohl um die Linien, als auch um die Apparate handle.

In Frankreich sind zuerst Konzessionen zu Telephonanlagen ertheilt worden. Die aufgetretenen Schwierigkeiten lagen hauptsächlich in dem Widerstande, den die Hauseigenthümer der Anlage entgegensetzten. Die Festigkeit der Dächer wird von den auf ihnen ruhenden Drähten, deren Anzahl sich auf 120 bis 150 und noch mehr belaufen kann, merklich in Anspruch genommen. Bei weiterer Entwickelung der Anlage müfste man auf den Dächern wahre Monstrekonstruktionen mit 400 bis 500 Drähten errichten. Um Abhülfe zu schaffen, müfsten die Abstände der Drähte unter einander, die jetzt wegen der Induktion 20 bis 30 cm betragen, verringert oder leichtere Metalle angewandt werden.

Bede empfiehlt die Anwendung von Drähten von 0,8 mm Dicke aus Phosphorbronze; ein elastischer Draht würde sich gefahrlos ringeln, bevor er 4 m unter seiner anfänglichen Lage gekommen sei. Die Induktionserscheinungen würden durch die Anwendung einaderiger unterirdischer Kabel am leichtesten beseitigt werden, aber hierdurch würden die Anlagen zu theuer werden.

Bede glaubt, dafs bezüglich der Apparate schon jetzt sowohl die Wissenschaft als auch die Industrie in der Lage sind, den Bedürfnissen des Publikums zu genügen, und drückt den Wunsch aus, der Kongrefs möge die Errichtung von Telephonanlagen Seitens der Verwaltungen erleichtern.

Du Moncel wünscht eine nähere Erörterung der Frage über die Induktion zwischen den Fernsprechleitungen, um so mehr, als von verschiedenen Seiten deren Einwirkung geleugnet und behauptet werde, die bezüglichen Erscheinungen seien auf Stromübergänge zwischen der Leitung und der Erde zurückzuführen. Glösener habe so empfindliche Apparate konstruirt, dafs durch zwei benachbarte Erdplatten die auf einer Leitung gegebenen Telegramme auf die andere übertragen würden.

Lartigue hält die Einwirkung der Induktion für unzweifelhaft, was daraus hervorgehe, dafs bei Anwendung einer besonderen Rückleitung die Störungen weniger erheblich seien. Auch für die Telephonleitungen nach dem *Palais d'Industrie* seien Rückleitungsdrähte verwendet worden und keine Induktion sei in ihnen zu spüren, obgleich sie anderen, von starken Strömen durchlaufenen Leitungen nahe seien. Derselben Ansicht wie Lartigue ist du Moncel; bei der gewöhnlichen Entfernung der Drähte von einander glaubt er jedoch die störenden Erscheinungen nicht den Induktionswirkungen zuschreiben zu dürfen.

Webber glaubt diesem Uebelstande nur durch Anwendung besonderer Rückleitungen begegnen zu können. Er erwähnt noch, dafs in Amerika die Abonnenten bereits daran gewöhnt seien, bestimmte Worte aus dem wirren Geräusche der benachbarten Leitungen herauszuhören; trotz dieses Geräusches sei man mit den Einrichtungen zufrieden. In London setze man alle 100 m die Armatur des Drahtes mit der Erde in Verbindung. Jede Station habe 500 Abonnenten, jeder derselben zahle 15 Pfd. Sterl., das mache anderthalb Millionen und gebe nach Abzug der 65% Unterhaltungskosten 500 000 Franken Reineinnahme.

Elsasser erwähnt einen besonderen in Berlin beobachteten Fall, wo sich Induktionswirkungen zwischen einem Morseapparat und einem Fernsprecher zeigten.

Hughes bemerkt, dafs sich bei Anwendung der sehr empfindlichen Elektromagnete in seinen Apparaten die besprochenen Störungen auf allen Linien zeigen. Die Ergebnisse seiner neueren Untersuchungen über diesen Gegenstand habe er in *Telegraphic Journal* veröffentlicht.

Webber stellt folgende Anträge:

1. Die zweite Sektion äufsert den Wunsch, dafs die Regierungen die Verbreitung der Telephonanlagen begünstigen.
2. Die Telephonleitungen sind an den Häusern unter Anwendung leichteren Drahtes und leichterer Isolatoren als bei den Telegraphenlinien zu befestigen.
3. Für jede Vermittelungsstelle soll die Zahl der angeschlossenen Abonnenten nicht mehr als 500 betragen; die Ueberschreitung dieser Zahl ist durch Einrichtung weiterer Vermittelungsstellen zu verhindern. Zur Zeitersparnifs sind beim Anrufen die Abonnenten mit Nummern, nicht mit Namen zu bezeichnen.

Die Sektion einigt sich schliefslich durch Abstimmung über die Vorlegung folgenden Antrages:

»Da die Wissenschaft und die Industrie schon jetzt alle erforderlichen Mittel zu einer bedeutenden Entwickelung von Telephonanlagen bieten, so äufsert der Kongrefs den Wunsch, die Regierungen mögen baldigst durch geeignete Mafsregeln diese Entwickelung begünstigen.«

6. Sitzung; 27. September.

Präsident: Dr. Militzer.

Der Sekretär Orduña verliest eine Mittheilung von Preece bezüglich der Schwierigkeiten, welche in England unter Anwendung nur einer Leitung (ohne besondere Rückleitung) bei Telephonanlagen zu Tage getreten sind. Die Verständigung hörte ganz auf, wenn eine benachbarte Leitung mit dem Wheatstone'schen Apparate betrieben wurde. Bei zwei benachbarten Telephonleitungen wurden die in der

einen gesprochenen Worte in der anderen gehört. — Elektrostatische sowie elektromagnetische Induktion und endlich besonders bei schlechter Erdleitung auftretende Stromübergänge verursachen diese Erscheinungen.

Bei unterirdischen Leitungen hat man gegen elektrostatische Induktion den isolirten Leiter mit einer Bleihülle, die mit der Erde Verbindung hat, gegen die elektromagnetische Induktion die Kabel mit eisernen Drähten umgeben.

Der hohen Kosten dieser Einrichtung wegen hat man indessen die Anwendung einer besonderen Rückleitung vorgezogen.

Bei unterirdischen Leitungen heben sich dann bei der äufserst geringen Entfernung beider Drähte alle äufseren Einwirkungen gänzlich auf, ohne dafs man die Drähte um einander zu wickeln nöthig hätte. Bei den oberirdischen Linien, bei denen die elektrostatische Induktion sehr klein, die elektromagnetische sehr grofs ist, hat man auch nach Angaben des Prof. Hughes versucht, die Leitungen einer Linie so anzuordnen, dafs sie zwischen zwei Stangen nicht zu einander parallel laufen; auch bei dieser Anordnung sind zur Verhinderung der Einflüsse schlechter Erdleitungen noch besondere Rückleitungen erforderlich.

Demnächst verliest Boussac die Berichte der 4. und 5. Sitzung der Linienkommission und die von der Kommission gestellten zwei Anträge (vgl. Kommissionssitzungen vom 22. und 24. September, S. 427 und 428). In der Sektion werden beide Anträge angenommen; der die Pflege der Guttaperchabäume betreffende unter Hinweis darauf, dafs bei Fortsetzung des jetzt gebräuchlichen Ausbeutungsverfahrens die Guttaperchaproduktion in 30 Jahren gleich Null sein würde.

Bei der nun folgenden Berichterstattung der mit der Frage des Ersatzes der Batterien durch Dynamomaschinen beschäftigten Kommission theilt Mercadier mit, dafs man die Frage in den Kommissionssitzungen wegen mangelnder ausreichender Grundlagen zwar nicht habe erschöpfen können, aber dennoch genügende Resultate erzielt habe. Bei Anwendung von Maschinen nehme die elektrische Kraftquelle einen viel geringeren Raum ein. Da die Stromstärke von 1 Ampère genüge, um mehr als 100 Leitungen von der Länge derjenigen von Paris nach Marseille zu betreiben, so werde man mit Vortheil nur solche Maschinen anwenden, die, aufser zur Stromerzeugung, noch zum Betriebe anderer Anlagen dienen.

Die Nachtheile der Maschinen lägen hauptsächlich in der Erzeugung diskontinuirlicher Ströme, deren Anwendbarkeit bei schnell arbeitenden Apparaten (Hughes, Baudot, Wheatstone) bis jetzt nicht nachgewiesen sei.

Unter diesen Umständen müsse die Kommission sich darauf beschränken, zu beantragen, dafs weitere Versuche über die Frage angestellt und zugleich durch genaue Messungen die Konstanz der benutzten Ströme für diejenigen Aemter nachgewiesen werde, wo die Anwendung des elektrischen Lichtes und folglich der Betrieb einer Maschine Bedürfnifs sei.

Die Versammlung beschliefst, diesen Antrag dem Kongrefs zu unterbreiten.

Im Verfolg der Tagesordnung (Fernsprechlinien) kommt Bede auf die Vorzüge der Phosphorbronze zurück. Ein Draht von 1,5 mm genüge allen Anforderungen, abgesehen von den höheren Kosten (1 kg 4 Franken). — Man habe indessen, um die Kosten des Stahldrahtes von 2 mm nicht zu überschreiten, in Gent die Stärke der Bronzedrähte auf 0,8 mm ohne Beeinträchtigung der sonstigen Vorzüge herabgemindert. Die Drähte seien wenig in die Augen fallend, verursachten nur ein sehr schwaches Summen und liefsen sich leicht spannen. Von besonderer Wichtigkeit sei die Elastizität der Bronzedrähte, weil sie infolge derselben bei etwaigem Reifsen sofort zurückfedernd sich gleichsam aufrollen und nie den Erdboden erreichen.

Die besonderen elektrischen und mechanischen Eigenschaften der Phosphorbronze seien theils von der chemischen Zusammensetzung, theils auch von dem Glühen abhängig; letzteres vergröfsere die Leitungsfähigkeit und vermindere gleichzeitig die Zähigkeit. Verringerung des Durchmessers durch Oxydation trete nicht ein.

Am Schlufse der Sitzung giebt van Ryssel berghe einige technische Mittheilungen über die Herstellung einer internationalen meteorologischen Telegraphenlinie, welche den Zweck haben soll, mit Hülfe seines registrirenden Telemeteorographen die meteorologischen Beobachtungen direkt auf gröfsere Entfernungen mitzutheilen. Für den Nordosten von Europa würden 12 000 km Leitung herzustellen sein, deren Kosten sich auf 1 200 000 Franken belaufen würden.

Wenn man bedenke, dafs gegenwärtig für die thatsächlich gewechselte, den meteorologischen Zwecken aber nicht genügende Anzahl von bezüglichen Telegrammen täglich 900 Franken verausgabt würden, was für einen zwanzigjährigen Zeitraum, nach welchem eine Erneuerung der zu erbauenden Linie nöthig würde, ein Kapital von mehr als 6 Millionen Franken ausmacht, so müfsten die Vortheile der neuen Einrichtung in's Auge fallen.

7. Sitzung; 28. September.

Präsident: Dr. Militzer.

Auf der Tagesordnung steht die Berathung über die Anwendung der Elektrizität im Sicherheitsdienste der Eisenbahnen und die Ver-

gleichung der Systeme mit automatischen und gemischten Zeichen.

Routkowski hält folgende Systeme in erster Linie für geeignet, die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes zu gewährleisten:

1. Das Blocksystem.
2. Das »*interlocking system*«, auf einer mechanischen Verbindung der Signale mit den Nadeln beruhend.
3. Kräftige automatische Bremsen.

Die Eisenbahnverwaltungen seien bereit, der Aufforderung der Regierungen zur Einführung von Vervollkommnungen zu entsprechen, aber es gäbe kein vollkommenes System, die Elektrizität sei noch eine zu unsichere Kraft, als dafs man sich im Betriebe mit Sicherheit auf sie verlassen könnte. Diese Behauptung fände ihren Beweis in der gegenwärtigen Ausstellung.

England, vielleicht auch Frankreich, hätten selbst erfahren, dafs selbst bei aller Autorität einer Regierung ein sicheres Resultat nur sehr schwer zu erreichen ist. Eine Erklärung des Kongresses im angedeuteten Sinne würde den Regierungen eine mächtige Stütze sein.

Lartigue möchte diese Frage nicht durch einen Kongrefs von Elektrikern, sondern durch Fachleute gelöst wissen. Die Regierungen könnten, ohne die Verantwortlichkeit der Eisenbahnen zu mindern, höchstens ein bestimmtes System empfehlen, nicht aber aufdrängen. Die Eisenbahn-Ingenieure zeigten eine unbegründete Abneigung gegen die Elektrizität, welche eine sichere und ausgezeichnete Kraft für jeden sei, der sich ihrer zu bedienen wisse; auch seien sie im Gegensatz zu Taylor, einem der erfahrensten Männer auf diesem Gebiete, der Ansicht, zu vollkommene Apparate würden die persönliche Wachsamkeit der Beamten verringern. Durch Eingreifen des Kongresses werde das höhere Eisenbahnpersonal von der Wichtigkeit und Sicherheit der elektrischen Kraft überzeugt werden. Zum Schlufs theilt er die vier von Clark gegebenen Regeln mit:

1. die Signale müssen einfacher Natur, und
2. wenig zahlreich sein;
3. sie dürfen keine Gedächtnifsanstrengung des Personals erfordern;
4. durch Unordnung in den Apparaten darf die Sicherheit der Reisenden nicht gefährdet werden.

Flamache erwidert, dafs es nur an den Elektrikern liege, deren Systeme den Anforderungen nicht genügen, wenn die Elektrizität noch nicht die erwünschte Verbreitung im praktischen Gebrauche fände. Er beschreibt dann mit dem Blocksysteme zugleich die verschiedenen Mittel zur Durchführung desselben, nämlich: das englische System, das automatische System und das System mit abhängigen Sektionen.

Aufser den von Lartigue angegebenen vier Regeln seien noch die durch atmosphärische Elektrizität verursachten Störungen in Betracht zu ziehen und daher noch folgende beiden Bedingungen zu stellen:

1. Der Beamte mufs, sobald er einen Fehler begeht, durch irgend ein Zeichen aufmerksam gemacht werden.
2. Jede automatische oder von einem entfernten Orte aus ausgeführte Verrichtung des Apparates mufs durch einen Beamten überwacht werden.

Nach kurzer Debatte, in welcher einerseits auf den engen und unzertrennbaren Zusammenhang der Elektrizität mit den Eisenbahnen hingewiesen — Belpaire, Anstruther —, andererseits auch erwähnt wird, dafs einzelne Staaten von der Verwendung elektrischer Apparate im Eisenbahndienste nichts wissen wollen, wird folgender, von Mercadier, formulirter Beschlufs angenommen: Die Nützlichkeit der Elektrizität ist so offenbar, dafs es nicht am Platze scheint, einen bestimmten Antrag zu stellen, oder eine Abstimmung über diese Frage vorzunehmen.

Indem der Präsident hierauf die Arbeiten der zweiten Sektion für erledigt erklärt, spricht er zugleich allen Gelehrten, welche ihr theoretisches und praktisches Wissen zur Verfügung gestellt haben, seinen Dank aus. Er ist überzeugt, dafs die Ergebnisse der Besprechungen nicht ohne nutzbringende Folgen sein, dafs sie besonders die Verbreitung der telegraphischen Verkehrsmittel fördern werden.

IV. Sitzungen der dritten Sektion.

1. Sitzung; 16. September 1881.

Auf allgemeinen Wunsch übernimmt Warren de la Rue den provisorischen Vorsitz zur Bildung des Büreaus. In dieses werden gewählt:

Als Präsident: Hughes.

Als Vize-Präsidenten: E. Becquerel und Belpaire.

Als Schriftführer: Egoroff und Mac-Lean.

Hughes bittet, statt seiner Spottiswoode den Vorsitz zu übertragen, welchem Wunsche die Versammlung nachkommt. — Mac-Lean erklärt, wegen zu geringer Kenntnifs der französischen Sprache die auf ihn gefallene Wahl nicht annehmen zu können. An seiner Stelle wird Oberst Sebert gewählt.

Nachdem das Büreau gebildet ist, erklärt der Vorsitzende die Sitzung für eröffnet und verliest die erste von der Sektion zu besprechende Frage:

Messung der Licht-Intensität. Vergleichung der photometrischen Methoden. Kann trotz des Fehlens einer

absoluten Licht-Intensitätseinheit irgend ein internationaler Maſsstab angegeben werden? Giebt es einfache Regeln für photometrische Bestimmungen?

Ayrton bezeichnet als die Hauptschwierigkeiten photometrischer Messungen 1. den Unterschied in der Farbe des elektrischen Lichtes und des Lichtes der gebräuchlichen Intensitätsmaſse und 2. das gänzliche Fehlen eines wirklich zuverlässigen Intensitätsmaſsstabes.

Crova giebt eine photometrische Methode an, bei welcher die Verschiedenheit in der Färbung der zu vergleichenden Lichtquellen dadurch fast vollständig aufgehoben wird, daſs die Strahlen gröſster und kleinster Brechbarkeit, die vorzugsweise die Farbenverschiedenheit bewirken, fortgeschafft werden und nur die nahezu gleichgefärbten (grünlichen) übrig bleibenden Strahlen beider Lichtquellen mit einander verglichen werden. Als Photometer dient das Foucault'sche; die Ausscheidung der äuſseren Strahlen wird dadurch bewirkt, daſs man die beiden erleuchteten Hälften der Scheibe des Photometers durch ein Rohr betrachtet, welches zwei gekreuzte Nikols und zwischen diesen eine Quarzplatte von 9 mm Dicke enthält.

Bergé meint, man solle das Licht weder direkt noch durch den Schatten, den es hervorbringt, messen, sondern vielmehr nur durch das mittels eines Schirmes zerstreute Licht. Als Maſs der Intensität betrachtet er die Entfernung, in welcher man die Lichtquelle von dem Schirme anbringen muſs, damit man die Beleuchtung einer dem zerstreuten Lichte ausgesetzten weiſsen Tafel durch eine Schicht einer Kupfer-Ammonium-Lösung von gegebener Dicke gerade bemerken kann.

Neujean schlägt vor, entweder das Licht der Drummond'schen Lampe oder das durch Verbrennung eines Magnesiumstückchens erhaltene Licht als Intensitätsmaſs anzunehmen.

Ueber die Zweckmäſsigkeit der in Gebrauch befindlichen Intensitätsmaſse, als Normalkerze, Carcel-Brenner, Schwendlers elektrischer Etalon, herrscht groſse Meinungsverschiedenheit.

Nachdem noch beschlossen worden, die vorliegenden Fragen nicht von einer Kommission, sondern von der ganzen Sektion weiter berathen zu lassen, wird die Diskussion bis zur folgenden Sitzung vertagt.

2. Sitzung; 18. September 1881.

Präsident: Spottiswoode.

Die Versammlung tritt sogleich in die Fortsetzung der Diskussion der 1. Sitzung ein.

Bede spricht sich gegen die photometrische Methode von Bergé aus.

Crova hebt nochmals die von ihm angegebene photometrische Methode hervor und erklärt den Schwendler'schen Etalon für unzuverlässig, weil 1. das Platin seine Oberfläche und Struktur ändert und weil 2. bei den Messungen gleichzeitig der Rheostat und das Galvanometer überwacht werden müssen, was die Beobachtungen schwierig macht.

Allard empfiehlt sehr die Carcel-Lampe (Typus des Leuchtthurmdienstes), welche mit einem Docht von 20 mm brennt und in einer Stunde 40 g gereinigtes Colza-Oel verbraucht.

Die Versammlung giebt hierauf auf Allards Vorschlag folgende Erklärung ab:

»Die dritte Sektion empfiehlt mangels einer absoluten photometrischen Einheit die Carcel-Lampe (wie sie im Leuchtthurmdienst verwendet wird) zur Anwendung bei photometrischen Bestimmungen.«

Auf Antrag Rousseaus wird ferner folgender Beschluſs gefaſst:

»Der Kongreſs hält es für nothwendig, daſs jeder photometrischen Bestimmung einer elektrischen Lampe als wesentliches Element derselben die Gleichung der Lampe, d. h. die Beziehung, welche zwischen der Licht-Intensität derselben und der Richtung ihrer Strahlen besteht, beigefügt wird.«

Nach einer kurzen Diskussion über Photometer gelangt noch der von Crova gestellte Antrag zur Annahme:

»Es ist eine internationale Kommission zu ernennen, welche die verschiedenen photometrischen Methoden prüfen und alsdann diejenige, welche sich als die brauchbarste erweist, zur allgemeinen Annahme vorschlagen solle.«

Da nunmehr die Diskussion über die erste der Sektion vorgelegte Frage erschöpft ist, verliest der Präsident den folgenden Punkt des Programms:

»Vergleichung der Maschinen mit kontinuirlichen und Wechselströmen.«

Nach einigen kurzen Bemerkungen wird auf Wunsch mehrerer Mitglieder die Diskussion hierüber verschoben bis nach der Besprechung der die Anwendung der Elektrizität zur Kraftübertragung in die Ferne betreffenden Fragen.

3. Sitzung; 19. September 1881.

Präsident: Spottiswoode.

Der Präsident eröffnet die Diskussion über den zweiten Punkt des Programms der Sektion:

»Fragen, betreffend die Kraftübertragung durch Elektrizität.«

Ayrton hält die Anwendung schwacher Ströme von grofser elektromotorischer Kraft für sehr zweckmäfsig, weil dann die auf Erwärmung der Drähte verwandte und daher verlorene Arbeit verhältnifsmäfsig klein wird, und weil ferner auch die in dem Kerne des rotirenden Ankers induzirten Ströme, die, wie Frölich gezeigt hat, den Wirkungsgrad der Maschine erheblich herabzuziehen geeignet sind, in diesem Falle schwächer sind. Auch glaubt er, dafs nicht nur in dem rotirenden Anker der Maschine, sondern auch in den Elektromagneten im Allgemeinen Ströme erzeugt werden. Es würde sich dann, um diesen möglichst entgegenzutreten, empfehlen, die Elektromagnete, wie dies bei den Ankern bereits oft geschieht, aus weichen, dünnen Eisendrähten zu konstruiren. Er fordert den Kongrefs auf, nach Mitteln zu sinnen, die gestatten, die Intensität des anzuwendenden Stromes herabzumindern, ohne jedoch die übertragene Energie zu ändern. Zur Messung dieser Energie schlägt er vor, ein Transmissionsdynamometer am Erzeuger und ein Absorptionsdynamometer am Empfänger anzubringen.

Witmeur hält es für wünschenswerth, erstens, dafs die internationale Kommission zur Prüfung der photometrischen Methoden auch beauftragt werde, die genaueste praktische Methode festzustellen zur Ermittelung der durch einen Riemen auf eine magnetoelektrische Maschine übertragenen Arbeit, und zweitens, dafs von jetzt ab Versuche mit den verschiedenen ausgestellten dynamometrischen Apparaten angestellt werden.

Marcel Deprez hat sich die Aufgabe gestellt, zu untersuchen, unter welchen Bedingungen man eine gegebene Kraft durch einen Strom von geringer Intensität auf grofse Entfernung übertragen kann. Er führt alsdann die Rechnung für ein Beispiel durch, welches zeigt, dafs es möglich ist, mit zwei gleichen Gramme'schen Maschinen von dem bei den Versuchen in Chatham mit verwendeten Modell *C*[1]) eine Nutzarbeit von 10 Pferdestärken auf 50 km Entfernung vermittelst eines gewöhnlichen Telegraphendrahtes zu übertragen, wenn die zum Betriebe der stromerzeugenden Maschine erforderliche Arbeit ungefähr 16 Pferdestärken beträgt.

Es kommt hierauf zu einer Auseinandersetzung zwischen Cabanellas und Joubert über die Zulässigkeit und Bedeutung des Ausdruckes »Aenderung des inneren Widerstandes einer dynamoelektrischen Maschine mit der Tourenzahl derselben«, welchen Cabanellas gebraucht hatte. Joubert führt aus, dafs der Ausdruck nicht korrekt sei, indem der Widerstand eines Drahtes nur abhängig ist von der Temperatur. Das, was Cabanellas, der diesen Ausdruck speziell auf Gramme-Maschinen bezogen hatte, damit hat bezeichnen wollen, erklärt er folgendermafsen: Bei den Gramme-Maschinen ist der Strom nicht ein absolut constanter, sondern schwankt etwas, und diese Schwankungen rufen Induktionsströme hervor, welche dieselbe Wirkung haben, wie sie eine Vergröfserung des inneren Widerstandes ergeben würde; letzterer bleibt aber thatsächlich konstant.

Shoolbred hält für die Kraftübertragung in die Ferne die Anwendung zweier magneto- oder dynamoelektrischer Maschinen von verschiedener elektromotorischer Kraft für zweckmäfsig.

Tchikoleff erwähnt, dafs Ayrton vorgeschlagen habe, die Magnete des Stromerzeugers durch eine besondere Maschine zu erregen. Versuche, die er hierüber angestellt hat, haben gezeigt, dafs die erhaltenen Resultate abhängig sind von dem Verhältnifs der Stärke der erregenden Maschine und des Empfängers. Er lenkt die Aufmerksamkeit der Sektion auf die Untersuchung der Beziehung, welche zwischen der Stärke dieser Maschinen bestehen müsse, damit sie am vortheilhaftesten arbeiten.

Marcel Deprez bemerkt, dafs die Anwendung einer besonderen erregenden Maschine in dem von ihm vorgeführten Beispiel nur eine unbedeutende Verminderung des Widerstandes zur Folge haben würde. — Was ferner die scheinbare Vergröfserung x des inneren Widerstandes R einer Maschine anbelangt, welche durch eine entgegengesetzte elektromotorische Kraft e in dem Stromkreise bewirkt wird, so läfst sich diese leicht angeben. Man kann nämlich setzen: $\frac{E-e}{R} = \frac{E}{R+x}$, woraus folgt: $x = \frac{R\,e}{E-e}$.

Es wird hierauf folgender von Witmeur gestellter Antrag angenommen:

> »Die Kommission zur Prüfung der photometrischen Methoden solle beauftragt werden, gleichzeitig die genaueste praktische Methode festzustellen zur Bestimmung der auf eine stromerzeugende Maschine übertragenen Kraft.«

Desgleichen wird der von Bede gestellte Antrag:

> »Der Kongrefs wünscht, dafs die Jury Versuche mit den verschiedenen ausgestellten dynamometrischen Apparaten anstelle und dem Kongresse Mittheilung davon mache, welchen dieselbe als den vortheilhaftesten hielte«,

angenommen.

[1]) Vgl. S. 67. — Die rechnerische Durchführung des Beispiels folgt auf S. 433.

4. Sitzung; 22. September 1881.

Präsident: Hughes.

Da Spottiswoode von Paris abberufen worden, so ernennt die Versammlung Hughes zu seinem Nachfolger.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen eröffnet der Präsident die Diskussion über die Fragen, betreffend die Aufstellung eines Intensitätsmafses und die photometrischen Methoden, welche durch in der Gesammtsitzung des Kongresses vom 21. September gefafsten Beschlufs an die 3. Sektion zurückgewiesen worden.

Violle empfiehlt als Etalon für das elektrische Licht das Licht, welches 1 qcm Platin bei seiner Schmelztemperatur ausstrahlt, weil dieses immer dasselbe sei und gleichzeitig auch quantitativ und qualitativ dem elektrischen Lichte näher komme, als die übrigen Etalons.

Tchikoleff empfiehlt den Schwendler'schen Etalon, Flamache das Magnesialicht.

Crova verwirft die Normalkerze vollständig, weil zwei solche während einer Stunde in ihrer Intensität nach von Schwendler angestellten Versuchen bis gegen 40 % variirten. Die Carcel-Lampe sei zwar etwas zuverlässiger, könne aber auch nur als der weniger schlechte von den beiden Etalons bezeichnet werden. Den Schwendler'schen verwirft er aus den schon bei der früheren Diskussion erörterten Gründen. Auch gegen den Vorschlag von Violle spricht er sich aus, und zwar deshalb, weil es seiner Meinung nach sehr schwierig wäre, das schmelzende Platin auf unveränderlicher Temperatur zu erhalten. Schliefslich schlägt er noch vor, zuerst die Frage über die Wahl eines Etalons unabhängig von den photometrischen Methoden zu diskutiren.

Violle bemerkt, dafs er als Etalon das Licht des Platins im Momente des Festwerdens wählt, und dafs die latente Wärme diese Temperatur für einige Zeit konstant erhält.

Werner Siemens giebt auch der Carcel-Lampe den Vorzug vor der Normalkerze; er stimmt ferner mit Violle darin überein, dafs das Licht chemisch reinen Platins, das auf seinen Schmelzpunkt erhitzt ist, als absoluter Etalon angesehen werden kann, dessen Verbreitung jedoch auf praktische Schwierigkeiten stofsen dürfte.

Cornu glaubt, dafs das Silber dem Platin vielleicht vorzuziehen sei in der von Violle angegebenen Methode.

Tchikoleff schlägt vor, während der Dauer des Kongresses Versuche anzustellen, um die Zuverlässigkeit des Schwendler'schen Etalons zu prüfen.

Webber glaubt, dafs die Vortheile, welche die Anwendung der Kerze bietet, diese noch lange im Gebrauch erhalten werden. Er wünscht, dafs eine internationale Kommission die Verhältnifszahlen der verschiedenen Etalons feststelle.

5. Sitzung; 23. September 1881.

Die Versammlung setzt die Diskussion der vorigen Sitzung fort.

Félix Leblanc bespricht nochmals die verschiedenen gebräuchlichen Intensitätsmafse und giebt von diesen der Carcel-Lampe den Vorzug. Die von Violle und Cornu empfohlene Methode scheint ihm nicht auf hinreichend studirte Thatsachen gegründet.

Warren de la Rue schlägt vor, der Jury die Anwendung der Carcel-Lampe bei ihren Messungen zu empfehlen.

Dumas will weder die Normalkerze, noch die Carcel-Lampe verdammen; aber er wünscht eine neue Einheit für grofse Intensitäten; der Vorschlag von Violle scheint ihm schwer ausführbar. Er wünscht die Bildung einer internationalen Kommission, welche zu beauftragen sei, die Etalons und die photometrischen Methoden zu studiren.

William Siemens empfiehlt, wie Warren de la Rue, die Carcel-Lampe für die Arbeiten der Jury. Er schlägt als Etalon einen Iridiumfaden von einer gewissen Länge vor, der von der Einheit des Stromes durchflossen wird.

Becquerel beschreibt sein elektrochemisches Aktinometer, bei welchem die Eindrücke des Lichtes auf die Retina ersetzt werden durch die chemische Wirkung des Lichtes auf eine Schicht von Chlorsilber.

Es kommt hierauf folgender von Dumas, Warren de la Rue und William Siemens gestellter Antrag zur Abstimmung:

1. Der Kongrefs empfiehlt der Jury die Anwendung der Carcel-Lampe bei den photometrischen Vergleichungen der verschiedenen ausgestellten Apparate zur Erzeugung des elektrischen Lichtes;
2. Der Kongrefs bittet die französische Regierung, sich mit den fremden Regierungen in Verbindung zu setzen, zum Zwecke der Bildung einer internationalen Kommission zur Feststellung eines definitiven Intensitätsmafses und der bei der Ausführung der Vergleichungsversuche zu beobachtenden Regeln.

Beide Anträge werden einstimmig angenommen.

Die Sektion glaubt, dafs in diesem Beschlufs auch der von Rousseau bezüglich der photometrischen Gleichung und ebenso die von Webber und von Belpaire empfohlenen enthalten seien.

Nach einigen Auseinandersetzungen beschliefst hierauf die Sektion, dafs die übrigen Fragen, welche nicht internationale Beschlüsse erheischen, sondern einen Gedankenaustausch über sie bezwecken, in den Gesammtsitzungen erledigt werden sollen, und dafs sich daher die Sektion nicht mehr vereinigen werde.

V. Sitzung der vereinigten zweiten und dritten Sektion.

1. Sitzung; 30. September.

Präsident: J. B. Dumas.

Erster Gegenstand der Tagesordnung ist die Frage der elektrischen Beleuchtung.

Jablochkoff: Erst seit fünf oder sechs Jahren hat man begonnen, sich mit der Frage der elektrischen Beleuchtung ernstlich zu beschäftigen. Im Jahre 1878 wurde in Paris die erste Strafse *(avenue de l'Opéra)* durch Elektrizität erleuchtet. Von diesem Zeitpunkte ab ist in der öffentlichen Meinung, welche der Angelegenheit nicht günstig war, eine erfreuliche Wendung eingetreten. Die Techniker wurden ermuthigt; eine Erfindung folgte auf die andere.

Der Kongrefs hat sich nun mit folgenden drei Fragen zu beschäftigen: 1. Welcher Natur mufs das anzuwendende Licht sein? 2. Wie läfst sich der Glanz abändern? 3. Wie sind die Herstellungskosten zu beschränken?

Die Frage der Beleuchtung wird meistens nur von der ökonomischen Seite betrachtet. Das Ideal allen Lichtes, welchem man sich so sehr als möglich zu nähern suchen mufs, ist das Sonnenlicht. Die Spektralanalyse lehrt, dafs von allen gebräuchlichen Beleuchtungsweisen die elektrische diesem Ideale am nächsten kommt. Beim Sonnenlicht unterscheidet man direktes und zerstreutes Licht; das erstere ist dem Auge unangenehm, nur das letztere ist zur Beleuchtung günstig. Bei Herstellung des elektrischen Lichts hat man zu gleicher Zeit direktes und zerstreutes Licht gewinnen wollen mittels des Volta'schen Bogens. In der ersten Zeit wollte man auch den Lichtbogen selbst ansehen können und beklagte sich deshalb über sein blendendes Licht. Heute weifs man, dafs man nur die beleuchteten Gegenstände betrachten mufs; man ist bestrebt, insbesondere zerstreutes Licht zu erzeugen, und bedient sich dazu hauptsächlich des Mittels der Theilung des Lichtes.

Nach Jablochkoff liegt in der Herstellung vieler kleiner Lichtquellen eher ein Rückschritt als ein Fortschritt.

Sowohl für Werkstätten, als für Salons ist eine Lichtquelle mit grofser Beleuchtungszone vortheilhaft, ebenso mufs die Strafsenbeleuchtung mittels starker, in angemessenen Abständen aufgestellter Lichtquellen erfolgen.

In Bergwerken ist es vortheilhafter, Flammenlampen anzuwenden, da diese die Gegenwart explosiver Gase anzeigen. Elektrische Lampen sind in den Bergwerken also nicht am Platze.

Pulvermagazine müssen durch starke elektrische Lampen, welche das Licht von aufsen in die Lagerräume hineinwerfen, erleuchtet werden.

Die Frage der Leuchtthürme hält Jablochkoff für gut gelöst.

Was die Beleuchtung der Schiffe anbelangt so ist die innere Beleuchtung von geringe, Wichtigkeit; bei der äufseren ist die Frage zu entscheiden, ob es zweckmäfsiger ist, das Schiff selbst stark zu beleuchten oder einen kräftigen Lichtschein vor dem Schiffe zu erzeugen. Vor allen Dingen ist zu entscheiden, ob der Volta'sche Bogen oder Glühlicht vorzuziehen ist.

Wie man aus den angestellten Betrachtungen ersieht, ist es zweckmäfsig, starkes Licht zu erzeugen und dasselbe zu zerstreuen. In der Mehrzahl der Fälle ist dieses Problem eng verknüpft mit der Frage der Theilung des Stromes.

Cabanellas sagt, er werde eingehendere Mittheilungen besonders über »die Uebertragung und Vertheilung der Kraft auf elektrischem Wege« in der nächsten Gesammtsitzung machen, es würde ihm dabei die Gegenwart des Ministers Cochery sehr erwünscht sein. Er erklärt diese Frage schon jetzt für reif und erwartet in kurzer Zeit neue wichtige Anwendungen der Elektrizität. Er hält das Departement der Posten und Telegraphen für berufen, dieselben zu zentralisiren und im öffentlichen Interesse zu betreiben.

Die Aufgaben dieser Verwaltung werden demnächst sein:

1. Die Beförderung und Bestellung von Briefen und kleinen Packeten auf mechanischem Wege.

2. Die Beförderung und Bestellung von Gedanken auf mechanischem Wege zwischen dem Empfänger und den Stationen, auf elektrischem Wege zwischen den Stationen selbst (Telegraphie).

3. Die Beförderung und Bestellung gesprochener Worte (auf rein elektrischem Wege nach Erlöschung der auf drei Jahre lautenden Konzession der allgemeinen Telephon-Gesellschaft).

4. Die Uebertragung und Vertheilung der Kraft auf rein elektrischem Wege von einer gemeinsamen Kraftquelle nach allen Punkten hin, wo die Kraft unter irgend welcher Form verbraucht wird als Wärme, Licht, für chemische Prozesse oder direkt als mechanische Kraft.

Helmholtz: Hängt die Lichtmenge von der Natur des glühenden Körpers ab, wie Jablochkoff sagt?

Für dieselbe Arbeitsmenge ist die Lichtmenge um so gröfser, je höher die Temperatur des glühenden Körpers steigt. Dies liegt in dem von Kirchhoff aufgestellten Gesetze begründet, welches der Spektralanalyse als Grundlage dient. — Die Menge der Farben, welche man im Spektrum unterscheiden kann, wächst mit der Temperatur. Sir William Thomson hat durch Versuche mit der Swan'schen Lampe nachgewiesen, dafs das Verhältnifs der Lichtmenge zur Intensität des Stromes mit der letzteren wächst. Die zur Erzeugung eines Stromes von bestimmter Intensität erforderliche Arbeit ist proportional dem Quadrate dieser Intensität. Die Intensität des durch den Kohlenfaden einer Swan'schen Lampe hervorgebrachten Lichtes wächst jedoch schneller als dieses Gesetz angiebt, sie wächst proportional dem Quadrate der Temperatur. Es scheint also bei hoher Temperatur in der Swan'schen Lampe eine Verflüchtigung der Kohle einzutreten, beim Platin und Iridium findet dies sicher statt.

Der Volta'sche Lichtbogen hat nun den Vortheil, dafs die Kohlenspitzen höhere Temperatur annehmen, als der leuchtende Körper beim Glühlichte; man sieht denn auch in der That, dafs das Licht des Volta'schen Bogens weifser ist als das der Swan'schen Lampe.

Leider ist die vom Volta'schen Bogen erzeugte Lichtmenge nicht gleichmäfsig über die ganze Länge desselben vertheilt.

Rossetti hat Versuche über die strahlende Wärme des Volta'schen Bogens angestellt, er glaubt, dafs das Emissionsvermögen schwarzer Körper proportional dem Quadrate der absoluten Temperatur wächst. Nach seiner Ansicht folgen Licht- und Wärmestrahlen denselben Gesetzen. Er hat gefunden, dafs die Temperatur der positiven Kohlenspitze im Allgemeinen 4000, die der negativen hingegen 3000 bis 3500° erreicht. Aufserdem hat er einen erheblichen Temperaturunterschied an den einzelnen Stellen der Kohlen wahrgenommen; die mit dem Lichtbogen unmittelbar in Berührung stehenden Stellen zeigen nämlich eine viel gröfsere Temperatur und stärkere Ausstrahlung.

Cabanellas erregt die Frage der Wärmevertheilung auf elektrischem Wege. In Frankreich und dem gröfsten Theile der gemäfsigten Zone ist die Kaminheizung gebräuchlich, welche nur die strahlende Wärme des Brennmaterials verwendet; diese beträgt für Holz $\frac{25}{150}$, für Koaks $\frac{50}{100}$ der ganzen durch die Verbrennung gelieferten Wärme. Ungefähr $\frac{1}{4}$ dieser ausgestrahlten Wärme gelangt in die zu heizenden Räume, der Rest wird von den Wänden des Herdes absorbirt und geht somit verloren; in Wirklichkeit werden somit durch Kaminfeuerungen nur 6 bis 12 % der erzeugten Wärme nutzbar gemacht. Aufserdem verbrauchen gute Herde auf 1 kg Brennstoff mindestens 60 cbm Luft. Dies bedingt einen Zufluſs von kalter Luft von aufsen nach dem Zimmer; durch den durch Zu- und Abfluſs der Luft entstehenden Zug wird noch ein beträchtlicher Theil der geringen nutzbar gemachten Wärme wieder abgeführt. Endlich wird eine gehörige Ausnutzung der Wärme durch den Umstand beeinträchtigt, dafs dieselbe nur an einem einzelnen Punkte erzeugt wird.

Die Vertheilung der Wärme auf elektrischem Wege ist hingegen viel günstiger. Abgesehen von dem günstigen Fall, wo sich billige Wasser- oder Windkraft darbietet, kann selbst eine Dampfmaschine immerhin 10 % der latenten Energie der Kohle wiedergeben.

Wenn man die Maschine ausnutzt zur Vertheilung von Wärme, so erhält man in der That einen höheren Ertrag, als wenn man sie zur Vertheilung mechanischer Kraft benutzt.

Liefert letztere z. B. einen Ertrag von 50 %, so erreicht man bei der ersteren 60 %. Bei einem kalorischen Ertrage von 80 % würde man 8 % der Energie der verbrannten Kohle wiedergewinnen können, also etwa ebensoviel als durch die Kaminfeuerung, aber mit dem Unterschiede, dafs diese Wärme vertheilt werden könnte auf beliebig viele Punkte.

Cabanellas glaubt, wenn die Städte mit einem System der Vertheilung der Energie auf elektrischem Wege versehen sein werden, mit welchem es möglich sein wird, alle verschiedenen Formen der Energie überall da, wo sie gebraucht werden, zu erzeugen, dafs dann der Verbrauch der Energie als Wärme einen eben so hervorragenden Platz einnehmen wird, wie der Verbrauch als Licht, als elektrochemische Energie und ganz besonders als mechanische Kraft in allen Werkstätten, zum Betriebe von Feuerspritzen u. s. w.

Hospitalier macht einige Bemerkungen bezüglich der von Cabanellas gegebenen Zahlen.

1 kg guter Steinkohle entwickelt beim Verbrennen 7000 Wärmeeinheiten, was einer theoretischen Energie von 2968000 Kilogrammmeter entspricht.

Eine gute Dampfmaschine, welche auf 1 Pferdekraft und Stunde 1 kg Kohle verbraucht, überträgt auf die treibende Welle 270000 Kilogrammmeter; sie setzt somit 9,5 % der theoretischen Energie in effektive Arbeit um. Eine dynamoelektrische Maschine, auf welche diese Arbeit übertragen wird, wandelt etwa 80 % derselben in elektrische Energie um. Die so erhaltene elektrische Energie würde also 7,6 % der totalen theoretischen Energie der Kohle sein. Wenn man noch den Widerstand des äufseren Leiters

den inneren Widerstand der Maschine u. s. w. in Rechnung zieht, so werden an Ort und Stelle nur 50 bis 60 % dieser elektrischen Energie nutzbar gemacht werden. Das würde unter den günstigsten Umständen 3, 8 bis 4,5 % der theoretischen Energie der Kohle und nicht, wie Cabanellas angegeben, 8 % ergeben.

Cabanellas erwidert hierauf:

Hospitalier ist bei seiner Rechnung auf 9,5 %, anstatt auf 10 % gekommen, weil er den Kohlenverbrauch für 1 Stunde und Pferdekraft auf 1 kg angenommen hat, während die vollkommenen Maschinen thatsächlich nur 800 g erfordern.

Aufserdem herrscht kein Zweifel, dafs man 50 bis 60 % der von der Dampfmaschine gelieferten Kraft auf die in angemessener Entfernung befindliche Arbeitswelle übertragen kann, ohne noch nachher durch Widerstände herbeigeführte Energieverluste besonders in Abzug bringen zu müssen.

Einem mechanischen Ertrage von 50 % entspricht aber bei derselben Entfernung ein kalorischer Ertrag von 60 %, weil man die stets stattfindende Erneuerung des inneren Drahtes der Maschine, welche für mechanische Leistung verloren geht, mit ausnutzen kann. Bei einem kalorischen Ertrage von 60 % werden aber 6 % der theoretischen Energie der Kohle wiedergegeben, so dafs also die früheren Angaben Cabanellas gerechtfertigt sind.

Der Präsident verliest ein Schreiben von Warren de la Rue, worin derselbe auf die Bedeutung, welche die Qualität des Lichtes bei der Beleuchtungsfrage habe, aufmerksam macht, das elektrische Licht werde sich nie in die Salons Eintritt verschaffen, wenn die Toiletten der Damen darunter zu leiden hätten.

Der Präsident weist auf eine 1786 stattgehabte und in den Memoiren Lavoisiers wiedergegebene Erörterung der Frage hin, ob man in Theatern das Rampenlicht durch entsprechend stärkere Beleuchtung der Decken ersetzen könne. Man sprach sich gegen Einführung dieser Aenderung aus, weil dadurch Schatten auf die Personen der Schauspieler geworfen würde. Derselbe Uebelstand würde zu Tage treten, wenn man die Salons von oben elektrisch beleuchten wollte. Man müsse daher die Farbe und den Aufstellungsort der Lichtquelle studiren.

2. Sitzung; 4. Oktober.

Präsident: Dumas.

Tchikoleff nennt Kanalisation des elektrischen Lichtes eine optische Art, das Licht in eine grofse Zahl von kleinen Lichtquellen mittels Linsen, Prismen und reflektirenden Flächen zu theilen. Er hebt den Unterschied hervor zwischen der Theilung des elektrischen Lichtes durch Theilen des Stromes und der Theilung des Lichtes selbst durch optische Mittel. Er bespricht dann die hauptsächlichsten Einwände, die man gegen die Einführung der Kanalisation gemacht hat, und weist dieselben zurück.

Boistel, Vertreter des Hauses Siemens, nimmt für Dr. Werner Siemens das Verdienst in Anspruch, zuerst die Idee der Uebertragung bewegender Kraft durch Elektrizität ausgesprochen und dieselbe praktisch verwirklicht zu haben. Er giebt ausgedehnte Details über die Konstruktion und die Wirkungsweise der elektrischen Bahn an, welche vom Industriepalaste nach der *Place de la Concorde* führt. Zum Schlusse theilt er mit, dafs in kurzer Zeit ein Netz von elektrischen Bahnen in Paris angelegt werden soll.

Der Präsident liest hierauf einen Brief von Fontaine vor, in welchem dieser im Namen der Gesellschaft Gramme das Verdienst, zuerst die Kraftübertragung durch Elektrizität gezeigt zu haben, für die Gesellschaft Gramme in Anspruch nimmt. Im Jahre 1873 hatte die Gesellschaft auf der Wiener Weltausstellung zwei ihrer Maschinen ausgestellt, von denen die eine, durch einen Gasmotor getrieben, einen Strom erzeugte, der durch einen Draht von 1000 m Länge nach der anderen Maschine geleitet wurde und diese in Bewegung setzte. Letztere trieb eine Zentrifugalpumpe.

Dem Schreiben lag bei eine Veröffentlichung aus dem Jahre 1873, welche über diese Experimente berichtet.

Bede giebt Details über die Methode der Theilung des Lichtes von Jaspar; er beschreibt auch die Sonnenlampe, welche den Gemäldesaal erleuchtet.

Chrétien vertheidigt die Interessen der Gesellschaft Gramme, indem er ihr den ersten Versuch der Uebertragung bewegender Kraft durch Elektrizität zuschreibt.

Er hebt die Vortheile des Ziehens von Lasten durch Elektrizität vor dem Ziehen durch Pferde, durch Dampfmaschinen und Maschinen mit komprimirter Luft u. s. w. hervor und stellt einen genauen Vergleich zwischen diesen verschiedenen Systemen an. Er setzt dann auseinander, dafs es für Paris dringender Bedarf ist, ein System elektrischer Bahnen anzulegen.

Boistel entgegnet Chrétien, dafs er für Siemens nur das Verdienst, die erste wirklich praktische Anwendung der Kraftübertragung durch Elektrizität gemacht zu haben, in Anspruch nehme. Im Uebrigen theile er in Bezug auf die Vortheile dieser Art der Kraftübertragung die Ansicht von Chrétien.

Jablochkoff giebt ein Mittel zur Vertheilung der Elektrizität an mit Hülfe von Hauptleitungen, an deren Enden sich Kondensatoren befinden, deren äufsere Belegung mit der Erde in Verbindung steht.

Was den Aufwand an Energie anbelangt, die nothwendig ist, den Strom zu unterhalten, so wird sie gleich

$$\frac{EJ}{g} = \frac{2437 \cdot 1{,}624}{9{,}81} = 403 \text{ Kilogrammmeter}$$

in der Sekunde.

Da die Zahl der Windungen des Drahtes der Induktoren sowohl, als auch des Ringes 50 mal so grofs und die Stromintensität nur den 50. Theil so grofs ist wie bei den Maschinen der Chatam-Versuche, so wird die zweite Maschine wie dort, so auch hier eine Arbeit von 29 Kilogrammmeter auf 1 Tour liefern.

Soll diese Maschine 10 Pferdekräfte, also 750 Kilogrammmeter in der Sekunde liefern, so müfste die Maschine $\frac{750}{29}$ Touren in 1 Sekunde, also 1552 Touren in der Minute machen.

Aber damit die Intensität des Stromes konstant bleibe, ist es nöthig, dafs die Differenz der Geschwindigkeiten der beiden Maschinen konstant bleibt. Die erste Maschine wird folglich $1552 + 835 = 2387$ Touren in 1 Minute machen müssen.

Andererseits sind die mechanischen Wirkungen zweier Maschinen gleich und unabhängig von ihrer Geschwindigkeit, wenn der Strom konstant bleibt. Die erzeugende Maschine wird also auch 29 Kilogrammmeter auf 1 Tour und daher $\frac{29 \cdot 2387}{60} = 1154$ Kilogrammmeter in der Sekunde oder 15,4 Pferdekräfte verbrauchen.

Der ökonomische Ertrag, d. h. das Verhältnifs der von der zweiten Maschine in der Sekunde gelieferten Arbeit zu der von der ersten Maschine in 1 Sekunde verbrauchten Arbeit, wird mithin sein

$$\frac{29 \cdot 1552}{29 \cdot 2387} = 65\%.$$

Die totale Arbeit von 1154 Kilogrammmeter, welche von der erzeugenden Maschine in 1 Sekunde verbraucht wird, zerfällt, wie folgt:

Arbeit, entwickelt von der zweiten Maschine . . .	750 Kilogrammmeter.
Kalorische Energie, im ganzen Stromkreise entwickelt	403 -
	1153 Kilogrammmeter.

Die in kalorische Energie verwandelte Arbeit läfst sich auch direkt durch die Formel $\frac{RJ^2}{g}$ berechnen, welche ergiebt:

Für die erzeugende Maschine:

$$\frac{525 \cdot 1{,}624^2}{9{,}81} = 141 \text{ Kilogrammmeter in 1 Sekunde.}$$

Für die zweite Maschine:

$$\frac{525 \cdot 1{,}624^2}{9{,}81} = 141 \text{ Kilogrammmeter in 1 Sekunde.}$$

Für den äufseren Draht:

$$\frac{450 \cdot 1{,}624^2}{9{,}81} = \frac{121}{403} \text{ Kilogrammmeter in 1 Sekunde.}$$

Man sieht also, dafs es möglich ist, mit zwei gleichen Maschinen vom Typus C eine Nutzarbeit von 10 Pferdestärken auf 50 Kilometer Entfernung vermittelst eines gewöhnlichen Telegraphendrahtes zu übertragen, wenn die aufgewandte Arbeitskraft ungefähr 16 Pferdestärken beträgt.

VI. Verhandlungen der Kommission für Telegraphenlinien.

1. Sitzung; 19. September.

Es wird gewählt als Präsident: Bergon; als Sekretäre: Boussac und Rothen.

Auf Vorschlag des Präsidenten beginnt die Kommission, deren Aufgabe es ist, sich mit der besten Art der Herstellung oberirdischer, unterirdischer und unterseeischer Telegraphenlinien zu beschäftigen, mit der Besprechung der einzelnen beim Bau oberirdischer Linien in Betracht kommenden Materialien.

In Betreff der Isolatoren gelangt man nach den Mittheilungen von Banneux, Boussac, Nyström, Richard und Bergon zu der Ueberzeugung, dafs das Porzellan das geeignetste Material und die Doppelglocke die beste Form sei.

Ueber die Isolation genaue Angaben zu machen, ist schwer. Von neuen Isolatoren könne man zwar verlangen, dafs sie ganz frei seien von Leitung durch die Masse; bei in Gebrauch befindlichen Isolatoren aber ändere sich die Oberflächenleitung unter dem Einflusse äufserer atmosphärischer Verhältnisse, und mit der Länge des Gebrauches mehr oder weniger. Dies zeige sich bei allen bisher zur Verwendung gekommenen Arten von Isolatoren.

Nyström denkt, dafs man dabei auch die Länge der Linie in Betracht ziehen müsse.

Es wird darauf hingewiesen, dafs es von besonderer Wichtigkeit sei, die Isolatoren von Zeit zu Zeit von Staub und anderen Unreinigkeiten, welche die Isolationsfähigkeit beeinträchtigen, zu reinigen.

Die Kommission beschliefst, der Sektion den Antrag zu unterbreiten, dafs sich die verschiedenen Länder über die Einführung regelmäfsig wiederkehrender Messungsversuche bei den internationalen Telegraphenlinien verständigen möchten.

Demnächst geht man zur Besprechung der Stangen über, und der Präsident beantragt, sich für die Anwendung von Kiefern oder Tannen — mit Kreosot imprägnirt — auszusprechen.

Banneux: Nachdem man in Belgien Anfangs unzubereitete Stangen angewandt, unterwarf man sie einer Zubereitung mit Kupfervitriol durch einfache Absorbirung. Stangen, welche 1852 so zubereitet wurden, sind noch jetzt in gutem Zustande. Demnächst wandte man besonders für gröfsere Stangen das Verfahren von Boucherie an und erzielte eine Dauer von 15 Jahren. Gegenwärtig präparirt man die Stangen unter Anwendung des Bethell'schen Apparates mit Kreosot, im Verhältnifs von 250 l auf 1 cbm; man wendet die Luftleere eine Stunde lang an und dann zwei Stunden lang einen Druck von $7\frac{1}{2}$ Atmosphären. Das ganze Verfahren steht unter ständiger Aufsicht von Staatsbeamten. Die so zubereiteten Stangen haben eine Dauer von 20 Jahren.

Kurze Auseinandersetzungen zwischen Bergon, Banneux, Graves und Boussac ergeben, dafs die Anwendung von Kreosot besonders in Bezug auf die Gefährdung der Gesundheit der Arbeiter nicht so bedenklich ist, wie bisher von verschiedenen Seiten angenommen worden, und dafs sie in manchen Ländern weniger kostspielig ist als die Zubereitung mit Kupfervitriol.

Besondere Vorkehrungen zum Schutze der Stangen an ihrem Zopfende zu treffen, wie Anstreichen derselben oder Metallkappen, hält Banneux für unnöthig; das Zopfende sei nur konisch zuzuspitzen.

Die Besprechung der vom Präsidenten aufgeworfenen Frage, ob bei Belastung mit mehreren Leitungen verstärkte (verstrebte, verankerte) Stangen oder Doppelständer anzuwenden seien, zeigt, dafs man in Schweden, in der Nähe der Stationen, wo die Drähte wieder auf denselben Säulen zurückliefen, einfache Stangen mit 16 Drähten belastet, auf anderen Linien mit 13; dafs der Abstand der einzelnen Leitungen auf horizontalen Querhölzern in Schweden 30, in England 33, in Belgien 30 bis 40, in Frankreich 50 cm beträgt; dafs man ferner in verschiedenen Ländern in Winkelpunkten auch zusammengesetzte Stangen, die aber durch Bolzen und unten durch Querriegel verbunden sind, anwendet. Doppelgestänge haben sich überall gut bewährt, wo sich zur Aufstellung genügender Raum bietet.

2. Sitzung; 20. September.

Präsident: Bergon.

Webber nimmt die Besprechung der Stangenzubereitung wieder auf und theilt mit, dafs man in England mit dem jetzt ausschliefslich benutzten Kreosot bessere Resulate erzielt habe, als mit dem Kupfervitriol. Man verwende alte, harte schottische Kiefernstämme. Bei einer von ihm selbst erbauten Linie habe er übrigens die Beobachtung gemacht, dafs die feste Verbindung der Säure mit den eiweifshaltigen Substanzen der Baumsäfte an der Oberfläche des Erdbodens aufgelöst würde.

Elsasser theilt mit, dafs man in Deutschland die Zubereitung mit Kupfervitriol und mit Kreosot, je nach der Holzart, anwende; erstere ziehe man vor. Die Dauer der nach Boucheries Verfahren mit Kupfervitriol zubereiteten Stangen sei 20 Jahre. Man habe zwar mit Kreosot auch lange Dauer der Stangen erzielt, man wende es jedoch nur vereinzelt an, weil es die Behandlung der Stangen sehr erschwere und einen unangenehmen Geruch verbreite.

Auf Befragen des Präsidenten erwähnt Webber noch, dafs man in Indien Porzellanisolatoren, vorzüglich die Siemens'schen mit Eisen bekleideten Isolatoren, und sehr dauerhaftes Holz, welches einer Zubereitung nicht bedarf, verwende; häufig benutze man wegen Holzmangel eiserne Säulen von Siemens, so auf der indo-europäischen Linie.

Nyström bemerkt, dafs man in Schweden beim Tränken mit Kupfervitriol den Druck nicht durch eine Flüssigkeitssäule, sondern durch Pumpen erzeuge, etwa $1\frac{1}{2}$ Atmosphären.

Darauf folgt die Besprechung derjenigen unterirdischen Leitungen, welche als Theile von oberirdischen Leitungen in Städten, Tunnels und zur Ueberschreitung von Flüssen dienen.

Elsasser: Man verwendet in Deutschland in Tunnels Kabel mit eisernen Schutzdrähten, welche, in einem hölzernen Kanal mit Schlackenwolle eingepackt, 2 m über der Tunnelsohle geführt werden. Gleiche Kabel legt man durch Flüsse. In grofsen Städten lege man die Kabel in Kanäle aus Ziegeln oder in Röhren. Bleikabel verwende man aufserhalb der Stationen nicht.

Banneux: In Belgien verlegt man die (wie in Deutschland) mit eisernen Schutzdrähten umgebenen Kabel in 60 cm tiefe Gräben oder man zieht sie durch gufseiserne Röhren; den Boden der Gräben bedeckt man mit Sand und bildet über dem Kabel aus je zwei Ziegeln ein Gewölbe, das mit Sand ausgefüllt und mittels einer Bürste getheert wird. Auch in geschlitzten Eisenröhren lege man in Belgien Kabel; der Schlitz werde durch ein von Vorsteckern festgehaltenes **T**-Eisen geschlossen und mit Zement überdeckt.

Eine kurze Erörterung zwischen Banneux, Brix und Elsasser ergiebt, dafs die Schlackenwolle, welche man anwendet, um die Kabel gegen schädliche Einflüsse der Wärme zu schützen, einer Zersetzung zu unterliegen scheint, wodurch die Guttapercha angegriffen wird.

Webber: Bevor der Telegraphenbetrieb in England auf den Staat überging, baute jede Gesellschaft ihre unterirdischen Linien nach

ihrem besonderen Systeme. Die Linien mit in hölzernen oder eisernen Röhren verlegten Kabeln waren indessen bald ganz schlecht; man versuchte die Kabel herauszunehmen, konnte sie aber nur mit vieler Mühe aus den Röhren wieder entfernen. Alle seit 1870 gelegte Kabel sind daher so eingerichtet, dafs sie leicht herausgenommen werden können. Der kupferne Leiter ist mit drei Guttaperchaschichten und mit Theerbändern bedeckt. Die einzelnen Kabellängen messen 400 Yards und die Untersuchungsbrunnen sind in Abständen von 100 Yards auf der Linie vertheilt. Man hat es zur festen Regel gemacht, niemals ein schadhaft gewordenes Kabel in den Röhren zu lassen. Sobald auch nur eine Ader schadhaft ist, wird das ganze Kabel zurückgezogen.

Webber macht weiter Mittheilungen über die 1871 von Graves zwischen Liverpool und Manchester gelegte 50 km lange unterirdische Linie. Die Linie hat 14 Drähte und die Kabel liegen in 51 mm weiten Thonröhren. Die Unterhaltung hat in zehn Jahren jährlich nur 50 Centimen für 1 km Draht gekostet.

In Städten bildet die unterirdische Führung der Leitungen die Regel und die Kabel enthalten blos einen Leiter; der geringeren Kosten wegen verwendet man auch dünne Drähte auf dekorativ behandelten Stangen, wobei aufserdem die beständig zu Störungen Veranlassung gebenden Untersuchungsbrunnen entbehrlich werden. Die Luftleitungen haben 12, die Kabel 22 Ohm Widerstand auf 1 engl. Meile. Bei Anwendung des Wheatstone'schen Apparates in zwei benachbarten Kabelleitungen hat sich in London eine gewisse Verzögerung gezeigt, man befördert jedoch immerhin 200 Wörter in der Minute, und das genügt vollkommen. Die 1000 km lange Linie London-Aberdeen arbeitet mit 200 Wörtern in der Minute, mit 2 Relais in der Mitte, welche die Linie in drei Theile zerlegen.

Richard theilt mit, dafs man sich in Frankreich ähnlicher unterirdischer Leitungen in den Städten bediene. Die ersten, von Baron gelegten, seit 21 Jahren in Betrieb gewesenen, würden jetzt einer Reparatur unterworfen.

Bei Besprechung der Guttapercha wird angeführt, dafs die Guttapercha 1860 besser gewesen sei als jetzt, und jetzt sei der Preis dreimal so hoch. Graves sagt: die beste sei heutzutage diejenige, welche 25 % Harz enhalte und 30 % mehr koste als alle anderen Sorten. Sie zeichne sich weniger durch einen anfänglichen hohen Isolationswiderstand als durch grofse Dauerhaftigkeit aus.

Es folgt eine kurze Besprechung der Verbindung zwischen oberirdisch und versenkt geführten Leitungen.

Elsasser beschreibt die bezügliche Einrichtung in Deutschland. [1])

In der hölzernen Ueberführungssäule endigen die Kabelleitungen an Klemmen, welche auf Ebonitplatten an den Wänden befestigt sind. Von den Klemmen führen isolirte Drähte durch Ebonitröhren nach den kleinen Isolatoren, die an den äufseren Seitenwänden der Säulen angebracht sind und an welchen die oberirdischen Leitungen endigen. Die von der Guttapercha befreiten Drähte werden in mehreren Umwindungen um die von aufsen herangeführten Leitungen herumgelegt und die Umwindungen verlöthet. Hölzerne Säulen scheinen wegen ihrer geringeren Empfindlichkeit für die Wärme vortheilhafter zu sein als eiserne.

Webber beschreibt die englische Anordnung. Der Liniendraht wird um die Kehle der Doppelglocke gewickelt, die auf der Spitze einer Säule angebracht ist, und mittels einer Britanniaverbindung an sich selbst zurückgeführt. Der aus dem Innern der Säule ein wenig tiefer durch eine Porzellanröhre herauskommende Guttaperchadraht wird um den Liniendraht gewickelt und verlöthet.

In Bezug auf die Frage, ob es erforderlich sei, den Leitungsdraht an allen Isolatoren, oder in bestimmten Abständen an einzelnen derselben festzulegen, sind Elsasser, Bergon und Richard im Interesse der gröfseren Festigkeit der Linie für ersteres, während Nyström für letzteres eintritt; nach seiner Ansicht mufs der Draht in bestimmten Zwischenräumen auf den Isolatoren frei beweglich sein, um die durch Temperaturwechsel hervorgerufenen Spannungsdifferenzen der einzelnen Drahtabschnitte von ungleicher Länge selbst auszugleichen.

3. Sitzung; 21. September.

Präsident: Bergon.

Auf der Tagesordnung steht die Frage: Welches ist die beste Art der Herstellung langer unterirdischer Linien?

Nachdem der Präsident die Bemerkung gemacht, dafs solche Linien zur Zeit nur in Deutschland und Frankreich bestehen, ergreift das Wort

Sir Charles Bright: In England hat man im Jahre 1873 eine längere unterirdische Linie von 750 englischen Meilen Länge und mit 5380 Meilen Draht gebaut, welche sich von Dover nach London, Birmingham, Manchester, Glasgow und auch von Damfries an dem Landungspunkt des irländischen Kabels, sowie von Belfast nach Dublin erstreckte. Es war dies damals das längste Kabel. Es enthielt von London bis Manchester 10 Leiter, übrigens 6.

[1]) Vgl. Telegraphen-Bauordnung für das Reichs-Telegraphen-Gebiet, Abth. II., S. 124.

Der Leiter bestand aus Kupferdrähten, welche von einer dreifachen Guttaperchalage und einer doppelten Hülle von mit norwegischem Theer gestrichener Jute umgeben waren. Das Kabel lag in einer Rinne von kreosotgetränkten Hölzern, welche durch aufgenagelte Hölzer geschlossen wurden, und war in einem Graben von 60 cm Tiefe verlegt.

Nach 5 oder 6 Jahren war das Kabel schon nicht mehr betriebsfähig und mufste durch oberirdische Leitungen ersetzt werden.

Die in einem Schriftchen von Banneux zusammengestellten Ursachen des schnellen Verderbens sind folgende:

1. Es waren bei der Fabrikation Luftblasen in dem Isolationsmaterial zurückgeblieben.
2. Die Nägel, welche den Deckel der Holzrinne befestigten, hatten die Guttapercha durchdrungen.
3. Letztere war durch Feuer, welche Arbeiter nach der Verlegung in zu grofser Nähe an dem Kabel angemacht hatten, erweicht worden.
4. Die isolirende Hülle war in trockenem und sandigem Boden ausgetrocknet und rissig geworden, in stehendem und schmutzigem Wasser dagegen oxydirt, in der Nähe von Gasröhren fand sie sich verändert und zum Theil aufgelöst, und bei den Wurzeln der Eichen war sie von einer bestimmten Art Champignons zersetzt worden.
5. Die von den Arbeitern in die Guttapercha gemachten Einschnitte, um die Isolation der Leitungen zu prüfen, waren nicht gehörig wieder geschlossen worden.
6. Die Verbindungen (Löthstellen) waren überhaupt ohne jene Vorsichtsmafsregeln ausgeführt worden, welche man jetzt für unerläfslich hält.

Brix: Mit den im Jahre 1848 in Deutschland hergestellten unterirdischen Linien hat man dieselben schlechten Erfahrungen gemacht. Nach 5 Jahren mufsten dieselben wegen gänzlicher Zerstörung der Guttapercha durch oberirdische ersetzt werden. Im Jahre 1876 kam man auf unterirdische Linien zurück und erbaute zunächst die Linie von Berlin nach Halle, deren Länge 169 km beträgt. Das Kabel hat 7 Adern, deren jede eine Litze von sieben 0,6 mm starken Kupferdrähten bildet. Jede Litze ist mit zwei abwechselnd auf einander folgenden Schichten von Guttapercha und Chatterton compound bedeckt, so dafs die Isolirschicht so dick ist, wie der Durchmesser des Leiters; später hat man den Durchmesser des Leiters stärker genommen, ohne die Isolirschicht dicker zu machen. Die Kabeladern sind mit getheertem Hanf umsponnen und das Ganze mit einer Armatur von galvanisirten eisernen Schutzdrähten versehen, worüber sich noch eine Lage von Asphaltheer befindet. Der Isolationswiderstand erreicht bei neuen Kabeln 2000 Millionen S.-E., ist jedoch im Minimum auf 500 Millionen S.-E. für 1 km bei 15° C. festgesetzt. Auf der Linie Berlin-Halle hat der Isolationswiderstand seit der Verlegung nicht abgenommen, er ist vielmehr noch etwas gestiegen; dieser Umstand mag der Verdunstung des Theers zuzuschreiben sein, womit die die Guttapercha umgebende Jute getränkt worden ist, damit sie sich besser halten sollte; denn erfahrungsgemäfs vermindert der in die Guttapercha eindringende Theer deren Isolationsvermögen etwas, während er sie gegen Zersetzung schützt.

Mittels Hughes-Apparats arbeitet man auf 400 km Entfernung bei einer Geschwindigkeit von 110 Umdrehungen jetzt ohne Uebertragung oder Anwendung besonderer Entladungsvorrichtungen; bei Morsebetrieb jedoch arbeitet man mit Relais besonderer Konstruktion (Hughes Relais) und Lokalstrom. Störende Wirkung benachbarter Adern auf einander ist nicht wahrgenommen worden, und man benutzt die 7 Adern ohne Unterschied auf grofse Entfernungen. Es sind bezüglich dieses Punktes besondere Versuche angestellt worden, welche ergeben haben, dafs zwar Induktionswirkungen auftreten, diese aber zu schwach sind, um das Arbeiten der Apparate zu stören. Man hat selbst gleichzeitig auf allen 7 Adern gearbeitet.

Präsident Bergon: In Frankreich verwendet man dreiadrige Kabel, deren eine Ader stärker ist als die anderen. Die stärkere Ader gestattet Hughes-Betrieb bei einer Geschwindigkeit von 130 bis 150 Umdrehungen auf 400 km Entfernung ohne Lokalrelais aber mit Entladungsvorrichtung; bei den schwächeren Adern mindert sich die Geschwindigkeit auf 110 Umdrehungen herab. Auf Strecken, wo nur ein Kabel verlegt wird, umgiebt man dieses mit eisernen Schutzdrähten; werden mehrere Kabel auf derselben Strecke verlegt, so zieht man sie in gufseiserne Röhren ein. Diese Anordnung wird nicht kostspieliger als die in Deutschland gebräuchliche Verwendung siebenadriger Kabel mit eiserner Schützhülle, sobald es sich um die Verlegung von mindestens 3 Kabeln handelt. Das Einziehen der Kabel in die Röhren geht von den Schächten aus leicht von statten; um eine gleichmäfsigere Kraft, als die von den Händen der Arbeiter ausgeübte, zu erhalten, hat man mit gutem Erfolge Dampfmaschinen angewandt. Beim Ueberschreiten von Gräben und Bächen bedient man sich nicht (wie in Deutschland zum Theil bei grofsen Flüssen) eiserner Gelenkmuffen, sondern mit Schutzdrähten versehener Kabel oder gebogener Röhren.

Brix und Elsasser geben noch auf Befragen folgende nähere Mittheilungen über die deut-

schen Kabel. Die Decke von getheertem Asphalt hat, so viel bis jetzt beobachtet worden, nur einige Veränderungen unter Einwirkung der Schlackenwolle und des Zementes erlitten. Unterwegs werden die Kabel zu Versuchszwecken in alle Aemter eingeführt. Zur Herstellung der Kabelgräben bedient man sich keiner besonderen Maschinen. Um berechnen zu können, ob das Kabel kontraktmäfsig nach Verlauf eines Jahres nicht mehr als 1 % Stromverlust hat, bedient man sich, da eine von Schellen gegebene Formel sich als ungenügend erwies, einer von Brix aufgestellten, auf derjenigen von Blavier begründeten genauen Formel; im Uebrigen hat man die bezüglichen kontraktlichen Verpflichtungen den Fabrikanten nur bei Herstellung der ersten Linien auferlegt; man beschränkt sich jetzt bezüglich des Isolationsvermögens auf die Anforderung, dafs das neue Kabel mehr als 500 Millionen S.-E. Isolationswiderstand für 1 km bei 15° C. habe.

In Frankreich hat man dagegen auch ein Maximum des Isolationswiderstandes und aufserdem für die Stärke der Isolirhülle und des Leiters ein bestimmtes Verhältnifs festgesetzt; beide müssen nämlich für das Kilometer Länge dasselbe Gewicht haben. Je stärker man im Verhältnisse zum Leiter die Isolirhülle nimmt, desto gröfser wird die Geschwindigkeit, mit der telegraphirt werden kann, und durch Festhaltung eines bestimmten geeigneten Verhältnisses erlangt man für alle Kabel dieselbe Sprechgeschwindigkeit.

Auf eine bezügliche Frage Elsassers erwidert der Präsident, dafs die in Frankreich gebräuchlichen Kabelröhren nicht ganz wasserdicht sind, dafs aber die eindringende Feuchtigkeit günstig auf die Erhaltung der Guttapercha einwirkt.

Charles Bright erwähnt, dafs die Guttapercha sich auch im Meerwasser gut hält; dies beweise eine von ihm untersuchte Probe des 1851 im Kanal verlegten Kabels, in welcher die Guttapercha sich als vollkommen gut erhalten zeigte. Der vegetabilische Theer verändert die Guttapercha nicht, aber er kann Isolationsfehler verdecken.

Brix theilt mit, dafs in Deutschland durch eine behufs Beseitigung der Induktion zwei Adern eines Kabels gegebene Zinnumhüllung Fehler des Kabels längere Zeit (einige Jahre) unentdeckt geblieben seien, indem das Zinn die Löcher in der Guttapercha verdeckte.

Banneux antwortet auf eine Frage Brights, dafs man in Belgien auf kleine Entfernungen Versuche mit dem Systeme Brooks gemacht und bei verschiedenen Adern sehr verschiedene Isolationswerthe, dagegen keine Induktionswirkungen beobachtet habe. Das Oel sei erneuert worden. Nach Brooks müsse sich das erste Oel oxydiren, während das zweite für immer erhalten bliebe.

Der Präsident sagt zum Schlusse, man mache auch in Frankreich entsprechende Versuche, sei aber noch nicht zu bestimmten Ergebnissen gelangt.

Graves beantwortet eine Anfrage Banneux' darüber, ob die im *Telegraphic Journal* vom 15. August 1881 enthaltenen Angaben über mit Brooks' System gemachten Versuche genau seien, mit Ja.

4. Sitzung; 22. September.

Man greift auf die Frage der Stangenzubereitung zurück, und Elsasser bemerkt bei dieser Gelegenheit, dafs man in Deutschland die Zubereitung mit Zinkchlorür aufgegeben habe, weil dieselbe die Austrocknung der Stangen voraussetze. Letzteres sei aber in Deutschland deshalb schwer durchzuführen, weil die Stangen in demselben Etatsjahre zubereitet und gesetzt werden müfsten, in welchem die Mittel dafür bewilligt worden. Aufserdem müfste die Zubereitung, nach dem Bethell'schen Verfahren, in ständigen Anstalten erfolgen, die oft entfernt seien von dem Ort, an welchem das Holz gefällt worden, was bedeutende Transportkosten verursachte.

Aus Gesundheitsrücksichten habe man auch von einer Zubereitung mit Quecksilberbichlorür abgesehen.

Dafür, dafs das schwefelsaure Kupfer mit dem Pflanzensafte eine lösliche Verbindung gebe, führt Richard einen Fall an, in welchem mit Kalicyanür kein Kupfer nachgewiesen werden könnte; Banneux hält dies nach seinen Erfahrungen nicht für entscheidend.

Es folgt eine kurze Besprechung der Mafsangaben bei Eisen- und Kupferdrähten, überhaupt bei Fabrikaten der Drahtziehereien, welche zu folgendem von der Kommission geäufserten Wunsche führt: »Sowohl im Handel als auch in Veröffentlichungen möge man künftig in allen Ländern die Drähte nur nach ihrem in Millimetern und Bruchtheilen von Millimetern angegebenen Durchmesser bezeichnen«.

Entsprechend dem in der ersten Sitzung Gesagten beschliefst die Kommission, bei der Sektion den Antrag einzubringen, dafs die Telegraphenverwaltungen der verschiedenen Länder sich über regelmäfsig wiederkehrende Messungen auf den internationalen Leitungen einigen möchten.

Bezüglich des Phosphorbronzedrahts machen Nyström, Rothen und Bede erheblich von einander abweichende Angaben über dessen Leitungsfähigkeit, worauf Banneux erwidert, dem Erfinder des Phosphorbronzedrahtes, Montefiore, sei es nur darauf angekommen, für Telephondrähte einen Draht von möglichst geringem spezifischen Gewicht und möglichst grofser Festigkeit herzustellen. Mit der Frage

des elektrischen Widerstandes wollte derselbe sich erst später befassen.

Graves theilt mit, dafs in England mit Vortheil in den Städten seit 1877 viel 2 mm dicker Kupferdraht verwendet werde.

Nach Webber hält sich der Eisendraht in Indien sehr gut. Die Linie Calcutta - Java (1900 engl. Meilen) besteht ganz aus 7,6 mm dickem Eisendrahte und bleibt in vollkommenem Stande.

Auf die Frage Graves, welche Erfahrungen mit nicht galvanisirten Drähten gemacht worden seien, macht Rothen die Mittheilung, dafs man in der Schweiz seit 1867 galvanisirten Draht anwende; der nicht galvanisirte Draht habe eine Dauer von 20 Jahren gezeigt; nach diesem Zeitraum habe der Draht von 3 mm nur noch einen Durchmesser von 2 mm gehabt. Der Präsident bemerkt, dieses Ergebnifs genüge, um die Anwendung nicht galvanisirter Drähte zu verdammen.

Auch in Belgien und Schweden hat man die Verwendung nicht galvanisirten Drahtes aufgegeben.

Webber sagt, in London bediene man sich in Amerika fabrizirter, auf galvanischem Wege verkupferter Stahldrähte, die sich gut bewähren würden, wenn es gelänge, den Kupferüberzug gleichmäfsig herzustellen.

Banneux meint, man müsse dazu ihn durch ein Zieheisen gehen lassen; er theilt dann einiges über den zusammengesetzten Draht (Compound-wire) mit, bei dem ein Kupferband den Stahldraht umgiebt und mit diesem verlöthet ist. Dieser Draht wiegt nur 37 kg auf 1 km. Nach zehn Monaten zeigte sich das Kupfer an vielen Punkten vom Stahl losgelöst.

Rothen hat gefunden, dafs, wenn ein eiserner Draht von 2 mm 40 bis 50 S.-E. Widerstand bietet, ein Stahldraht vom gleichen Durchmesser 65 S.-E. Widerstand hat, und dafs ein Stahldraht von 2 mm eine Spannung von 4000 kg erträgt.

In Deutschland, fügt Elsasser hinzu, müssen die zu den Telephonanlagen verwendeten Stahldrähte einen Zug von 500 kg aushalten.

Zum Schlufs werden die bisherigen Ergebnisse der Kommissionsberathungen, wie folgt, zusammengefafst:

1. Das beste Material für Isolatoren ist das Porzellan, die beste Form bildet die Doppelglocke.

2. Zur Zubereitung der Stangen verwendet man am besten entweder Kupfervitriol oder Kreosot, je nach den Verhältnissen in den verschiedenen Ländern.

3. Abgesehen von besonderen Fällen (in welchen eiserne Stangen gewisse Vortheile bieten können) empfiehlt sich am meisten die Anwendung hölzerner Stangen.

4. Die Leitungsdrähte müssen aus galvanisirtem Eisen bestehen. Mit Stahl- und Phosporbronzedrähten hat man noch nicht hinreichende Erfahrungen gemacht, um über deren Anwendbarkeit bei Telegraphenlinien entscheiden zu können.

5. Die beste Art der Verbindung zwischen den einzelnen Theilen der Leitungen ist neben dem französischen Muff die Wickellöthstelle *(Britannia joint)*. Gleichwohl giebt auch die in Belgien gebräuchliche doppelte und verlöthete Umwickelung gute Resultate.

Diese Ergebnisse sind mit den beiden Anträgen der Sektion zu überweisen.

5. Sitzung; 24. September.

Präsident: Bergon.

Auf Antrag Banneux' beschliefst die Kommission, ihren bereits der Sektion geäufserten Wunsch bezüglich der Mafsangaben bei den Leitungsdrähten dahin zu erweitern, dafs auch die Stärke aller isolirten Drähte und der Kabel nur in Millimetern und Bruchtheilen von Millimetern ausgedrückt werde.

Es entsteht dann unter Betheiligung sämmtlicher Mitglieder eine Debatte über die Begriffe »Kabel« und »überzogener Draht«. Man einigt sich dahin, unter letzterem nur einen einzigen von Isolirmaterial umgebenen Draht oder eine solche Litze ohne weitere Schutzhülle zu verstehen, den Namen »Kabel« jedoch nur auf diejenigen isolirten Leiter anzuwenden, deren Isolirmaterial noch mit irgend einer äufseren Schutzhülle versehen sind.

Es folgt die Besprechung der Frage: »welche Anforderungen sind bei Herstellung von durch Tunnel zu führenden unterirdischen oder unterseeischen Leitungen an die Guttapercha zu stellen, und welchen Vortheil hier die Anwendung von Kerit und Nigrit bieten würde.«

Die Guttapercha ist ein vorzügliches Isolirmittel, welches sich im Meerwasser vollkommen gut, unter der Einwirkung des abwechselnd trockenen und feuchten Erdbodens dagegen schlecht erhält. Für Unterseelinien ist daher sicher Guttapercha vorzuziehen, für Tunnel oder unterirdische Linien vielleicht ein besseres Mittel aufzusuchen.

Banneux fragt, wie sich Kautschuk bei Unterseelinien bewährt habe. Der Präsident antwortet, Kautschuk sei zwar nicht theurer wie Guttapercha, werde aber durch das Kupfer verändert. Selbst mit minder guter Guttapercha gearbeitete Kabel hätten, einmal glücklich versenkt, Aussicht auf lange Dauer.

Bright, der 10000 Meilen Kabel versenkt hat, traut dem Kautschuk nicht; er erwähnt, man

habe mehrfach Kautschuk versucht, aber bei einem im Persischen Golf verlegten Kabel mit Hooper'schen Kautschukdrähten schlechte Erfahrungen gemacht. Die Guttapercha sei sowohl vom mechanischen, wie physikalischen Gesichtspunkte das beste Isolirmittel, nur müsse man sie vor allen Dingen gegen die Wirkungen der Wärme schützen und die gefertigten Kabel bis zur Verlegung beständig unter Wasser halten.

Der Präsident theilt mit, man habe bei Herstellung der ersten Kabel nervige Sumatra-Guttapercha verwendet, diese sei aber inzwischen so sehr im Preise gestiegen, dafs man Mischungen mit weniger Nerven herstelle. Man habe auch die Guttapercha überhitzt, um die Masse zu oxydiren und die elektrostatische Kapazität zu vermindern. Bei den besseren Sorten von Sumatra-Guttapercha träte bei Erwärmung des Materials von 14 auf 24° nur geringe Aenderung der Isolationsfähigkeit ein, bei den Mischungen hingegen seien diese Aenderungen bedeutender. Man müsse daher diejenige Mischung vorziehen, welche sich mit der Temperatur am wenigsten ändere. In dieser Richtung seien geeignete Versuche anzustellen. Nach Bright mufs man auch dem Alter der Guttapercha Rechnung tragen.

Die Kommission nimmt, damit bei mangelnder Aufsicht nicht etwa in Zeit von 30 Jahren die Guttapercha fehle, folgenden Antrag Webbers an:

»Zum Schutze der Guttaperchaproduktion ist es erforderlich, dafs dieselbe in den Guttaperchabäume besitzenden Staaten von den Regierungen überwacht werde.«

Banneux bemerkt, dafs einzelne Guttaperchamischungen Anfangs einen hohen Isolationswerth zeigen, der sich jedoch nicht hält. Er fragt daher: »Giebt es keine Mischung von mittlerem Isolationswerthe?« Man sollte demnach, wie in Frankreich, ein Minimum und ein Maximum haben.

Der Präsident hebt hervor, dafs die Guttapercha bei den der Luft und dem Licht ausgesetzten Kabeln nicht genügende Dienste leiste und ersucht die Kommission um ihre Meinung über den Werth der Materialien.

Die Kommission beschliefst, bezügliche Erkundigungen von den betreffenden Fabrikanten einzuziehen.

In Frankreich hat man mit dem »Kerit« die Erfahrung gemacht, dafs es in elektrischer Beziehung der Guttapercha nachsteht, den Einflüssen des abwechselnd feuchten und trockenen Erdbodens hingegen besser Widerstand leistet. Bei Kabeln für besondere Zwecke (besonders für Militairtelegraphie) ist dieses Material daher der Guttapercha vorzuziehen.

Auf eine bezügliche Frage Barons antwortet Rothen, dafs man in der Schweiz vor einem halben Jahre ein nach dem Berthoud-Borel'schen Systeme hergestelltes Kabel verlegt habe, dessen Isolationswiderstand bisher anscheinend unverändert geblieben sei.

Das Kabel sei indessen nur einaderig und man könne nicht wissen, wie ein mehraderiges, nach demselben Systeme gefertigtes sich bewähren würde. Die Bleiumhüllung spiele hier eine sehr wichtige Rolle; sei dieselbe erst ein wenig beschädigt, so wäre das Kabel verloren, weil das Paraffin sich an der Luft nicht halten könne.

VII. Verhandlungen des Kongresses über Elektrophysiologie und Elektrotherapie.

Von Prof. Dr. A. Christiani.

Unter Benutzung der offiziellen Sitzungsberichte mitgetheilt.

Die auf das Programm des internationalen Kongresses der Elektriker zu Paris gestellten Fragen über Elektrophysiologie und über Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde waren der ersten Abtheilung des Kongresses und einer besonderen Kommission der Elektrophysiologie zur Bearbeitung für die Plenarsitzung überwiesen worden und gelangten in der vierten und fünften Sitzung dieser Abtheilung, am 20. und 21. September, zur Diskussion.

Zunächst handelte es sich um die

»Nothwendigkeit, in wissenschaftlicher Weise die Ströme zu bestimmen, deren man sich bei den ärztlichen Verrichtungen[1]) bedient, und deren Mafs auf die elektrischen Einheiten zu beziehen.«

Da zunächst Niemand sich zum Worte meldete, ersuchte der Vorsitzende, Herr J. B. Dumas, Herrn E. du Bois-Reymond über diese Angelegenheit seine Meinung hören zu lassen, worauf Letzterer den Zweifel aussprach, dafs die Frage zur Zeit im Schofse der Versammlung erledigt werden könne. Denn wenn auch bei Anwendung kontinuirlicher Ströme in der Elektrotherapie die elektromotorische Kraft der jedesmal angewandten Kette das verlangte Mafs abgebe, so trete doch der so sehr veränderliche und unter Anderem auch von der Dicke und Feuchtigkeit der Epidermis abhängende Widerstand des menschlichen Körpers, indem er Intensitätsschwankungen veranlasse, weiteren messenden Bestimmungen äufserst hinderlich entgegen. Aber auf noch bedeutend gröfsere Schwierigkeiten stofse man bei der Auswerthung der Wirkung induzirter Ströme. Es sei zwar der von ihm erfundene Schlittenapparat durch physiologische Forscher wieder-

[1]) »*Dans les opérations medicales.*«

holt empirisch graduirt worden, und Christiani[1]) habe sogar aus der Theorie die Mittel entwickelt, das Potenzial zweier Spiralen auf einander praktisch so zu messen, dafs man die Stärke oder Leistungsfähigkeit eines beliebigen Induktoriums in absolutem Mafse ganz genau angeben könne. Insoweit sei also die Frage nach der Stärke der einzelnen Induktionsströme, die wir anwenden, gelöst. Allein die physiologischen Wirkungen hängen zum grofsen Theile von dem Gesetze der Aenderungen der Induktionsströme ab, und dieses Gesetz sei durchaus gebunden an die Schwingungsweise des Unterbrechers; so bleibe jene Lösung doch für die praktische Anwendung, wo es sich um schnelle und gleichmäfsige Wiederholung von Einzelschlägen handelt, so lange unvollständig, als man die Thätigkeit des automatischen Unterbrechers an den Induktorien nicht vollkommener geregelt habe.

Herr Marey wünscht, in Beantwortung des Vorhergehenden, dafs der Umfang der Fragestellung über den eigentlichen Wortlaut hinaus bemessen werde, indem er darauf besteht, dafs man nicht nur für ärztliche Verrichtungen, sondern wesentlich auch für rein physiologische Zwecke, die zur Reizung angewandten Ströme genauer messend verfolge. Es sei für die Untersuchungen über die Erregbarkeit der Nerven und Muskeln durchaus nothwendig, einen elektrischen Reiz-Etalon zu schaffen. Einem Rathe des Herrn Mascart folgend, habe er zu diesem Zwecke den Kondensator benutzen wollen. Allein es werde hierbei die Erregbarkeit des Untersuchungsobjektes in störender Weise durch Polarisation beeinflufst, weil die Entladung sich nur nach einer Richtung hin vollziehe.

Herr d'Arsonval hat diesen Uebelstand dadurch zu umgehen versucht, dafs er den Kondensator sich durch eine primäre Spirale entladen läfst. Hierbei sollen in einer sekundären Spirale zwei kurzdauernde Ströme von entgegengesetzter Richtung, aber von gleicher Stärke entstehen, welche einander so vollkommen aufheben, dafs keine elektrolytische Einwirkung auf Nerv und Muskel übrig bleibt.

Dieses Reizungsverfahren soll für die thierischen Gewebe schonender sein, sie weniger ermüden, als alle bisher bekannten.

Als Antwort auf die zweite vor den Kongrefs gebrachte Frage:

> »Welches sind die besten Untersuchungsmittel zur Bestimmung der Natur der thierisch-elektrischen Phänomene«

giebt Herr d'Arsonval, mit Rücksicht auf die Veränderlichkeit der thierisch-elektrischen Ströme, eine Empfehlung des Lippmann'schen Kapillarelektrometers. Die Angaben des Instrumentes sollen dabei nach dem Vorschlage Mareys photographirt werden.

Nachdem nunmehr die Herren Marey und d'Arsonval nochmals die Wichtigkeit der vorgelegten Fragen betont haben, erfolgt auf Mareys Antrag die Ernennung einer internationalen Kommission für Elektrophysiologie, welcher die Aufgabe gestellt wird, die Vorlagen einer weiteren eingehenden Besprechung zu unterziehen.

Diese Kommission, bestehend aus den Herren:

> d'Arsonval, E. du Bois-Reymond, Christiani, Gariel, Helmholtz, Joubert, Lippmann, Marcel Deprez, Marey, Mascart, Rossetti, Terquem, von Ziemssen,

tagte unter dem Vorsitz E. du Bois-Reymonds in zwei Sitzungen, am 22. und 23. September. Das Ergebnifs der in diesen beiden Sitzungen gepflogenen Verhandlungen legte der Vorsitzende, Herr E. du Bois-Reymond, der Gesammtsitzung vom 28. September in einem Berichte vor, den wir nachstehend im Wesentlichen unverkürzt in freier Uebersetzung und unter Hinzufügung einiger sachlichen Anmerkungen wiedergeben.

Die Kommission für Elektrophysiologie hat es für zweckmäfsig befunden, die erste Frage: »Nothwendigkeit, in wissenschaftlicher Weise u. s. w.« zweifach zu behandeln, nämlich einmal im elektrotherapeutischen Sinne, und aufserdem zweitens im Sinne der reinen Experimentalphysiologie.

Bei der Anwendung kontinuirlicher Ströme zu elektrotherapeutischen Zwecken wird man erst dann zur Messung der Intensität schreiten, wenn die vom eingeschalteten Körper herrührenden Widerstände, der Widerstand der Epidermis u. s. w. ihren Einfluss auf die Stromstärke geltend gemacht haben. Die Praktiker werden bei dieser Messung gut thun, dem Vorschlage d'Arsonvals und dem bereits in München befolgten Verfahren sich anzuschliefsen: sie werden nur solche Galvanometer benutzen, welche, in Einheiten bezogen, auf das C.-G.-S.-System[1]) graduirt sind. Alsdann werden nämlich die Elektrotherapeuten sagen können, dafs sie unter Anwendung eines Stromes von ganz bestimmter absoluter Stärke diesen oder jenen Erfolg erzielt zu haben glauben.

Die Kommission empfiehlt ferner die Anwendung unpolarisirbarer Elektroden für ärztliche Zwecke, weil bei solchen weder Schmerzen, noch Erytheme auftreten. Hitzig hat dergleichen

[1]) Ueber absolute Graduirung elektrischer Induktionsapparate u. s. w. in: Poggendorffs Annalen, Ergänzungsband VIII, 1878, S. 556 ff.
Ueber die Potenzialkurve siehe auch: Christiani, Ueber irreziproke Leitung u. s. w. Beiträge zur Elektrizitätslehre. Berlin 1876 Bei Friedländer & Sohn.

[1]) Centimeter-Gramm-Sekunde. Vgl. S. 405.

nach dem Vorbilde der alsbald zu besprechenden du Bois-Reymond'schen angefertigt.

Zur Bestimmung der in der Elektrotherapie angewandten Induktionsströme dürfte die einfache Angabe des Rollenabstandes am du Bois-Reymond'schen Schlittenapparate genügen, vorausgesetzt, dafs man sich bei der Anfertigung dieser Induktorien eines Apparates als Muster bedient, dessen Dimensionen ein für alle Mal festgesetzt sind, und dafs man im primären Kreise immer ein und dieselbe Kette, z. B. ein Daniell'sches Element, wirken läfst. Die Kommission empfiehlt für die Schlitteninduktorien als Muster die im physiologischen Laboratorium der Universität Berlin gebräuchliche, langjährig erprobte Form.[1])

Auch für die gewöhnlichen Fälle der Reizung in der Experimentalphysiologie hält die Kommission den Schlittenapparat du Bois-Reymonds in der üblichen Form mit dem Wagner'schen Hammer und der Helmholtz'schen Vorrichtung[2]) für völlig zureichend und äufserst bequem, z. B. für die Reizung des *Nervus vagus* oder für die des Halstheiles des Sympathikus u. s. w. Hierbei darf freilich der ebenso nützliche wie nothwendige Gebrauch des du Bois-Reymond'schen Nebenschliefsungsschlüssels[3]) nicht unterlassen werden.

Handelt es sich aber nicht mehr um einfache Reizversuche, sondern um feinere Beobachtungen am isolirten Froschnerven, dann gewährt das Spiel des Wagner'schen Hammers der Schlittenapparate in der ursprünglichen Form keineswegs mehr die nöthige Gleichmäfsigkeit der Vorgänge. Dann wird man an die Stelle des Hammers eine schwingende Stimmgabel setzen und dieselbe mittels eines Platinstiftes in Quecksilber tauchen lassen, über welchem eine Alkoholschicht durch die Kronecker'sche Spülvorrichtung[4]) fortwährend erneuert wird.

Um übrigens die Wirkungsweise des Wagner'schen Hammers regelmäfsiger zu machen, hat man die schon erwähnte Helmholtz'sche Vorrichtung, welche den Unterschied zwischen Oeffnungs- und Schliefsungsstrom nahezu ganz ausgleicht.

Jedoch auch bei Anwendung des so modifizirten Schlittenapparates wird die Anzahl der in der Zeiteinheit dem Experimentator zu Gebote stehenden Elementarreize wenig oder gar nicht variirt werden können. Zudem wird noch jeder dieser Reize in sehr unvollkommener Weise bestimmt sein. Ueberhaupt mufs ja, verlangt man exaktes Studium der Stromwirkungen auf die Nerven, folgenden Forderungen Genüge geleistet werden:

1. Die Kurve der Intensität mufs eine bekannte und dabei möglichst einfache sein; man wird ihr, wenn es angeht, eine lineare oder doch wenigstens eine sinusoide Gestalt ertheilen.

2. Der Parameter der Kurve oder, im Falle der Geraden, die Tangente mufs der Variation fähig sein.

3. Die so definirte Elementarreizung mufs ohne Beeinträchtigung ihres Charakters in beliebig kurzen oder langen Zeitintervallen wiederholt werden können.

4. Die Richtung der den Nerven durchsetzenden und auf einander folgenden Entladungen mufs nach Belieben gewechselt werden können.

Mehrere Vorrichtungen sind geeignet, wenigstens einen Theil dieser Anforderungen zu erfüllen.

So erlaubt z. B. das v. Fleischl'sche Rheonom[1]) einen Strom durch den Nerv zu schicken, dessen Intensitätskurve eine gerade ist mit einer der Drehungsgeschwindigkeit des Apparates proportionalen Tangente.

Zwei andere Vorschläge der Art wurden in der Kommission selbst gemacht.

Der eine von Herrn Joubert herrührende wurde von Herrn Helmholtz in der Diskussion modifizirt; er besteht darin, dafs man einen Magnetstab vor einer Spirale in geeigneter Weise sich drehen oder schwingen lassen soll.

Der zweite Vorschlag beruht auf einem wesentlich anderen Prinzipe; er wurde von Herrn Helmholtz vorgebracht. Man stelle sich eine ruhende, nach einem gewissen Muster ausgeschnittene Metallscheibe vor, welche mit dem einen Pole einer Kette verbunden ist. In einer dieser Scheibe parallelen Ebene und sehr nahe einer ihrer Oberflächen bewege sich eine zweite, ebenfalls nach einem gewissen Muster ausgeschnittene Scheibe, welche durch den Nerv entweder mit der Erde oder mit dem anderen Pole der Kette in Verbindung steht. Mit Leichtigkeit wird man den beiden Scheiben eine derartige Gestalt verleihen können, dafs die Ladungen und Entladungen, welche von der elektrostatischen Induktion der einen Scheibe auf die andere herrühren, sich nach einem beliebig gewählten Gesetze vollziehen.

Die Kommission glaubt dieses letztere Reizverfahren den Physiologen, welche sich mit all-

[1]) Diese Induktorien werden von M. Krüger, Simeonstrafse 20, Berlin, angefertigt. Das Berliner physiologische Institut hatte ein solches Normalexemplar aus der Krüger'schen Werkstatt ausgestellt. Dasselbe wurde in der Kommissionssitzung vorgeführt. Es war in Berlin nach der Christiani'schen Methode auf seine Soll-Leistungsfähigkeit (rund 6000 Induktionseinheiten) geprüft und mustergültig befunden worden (vgl. Christiani a. a. O., S. 561, 574, 577).

[2]) Vgl. du Bois-Reymond: Ueber den zeitlichen Verlauf voltaelektrischer Induktionsströme. Monatsberichte der Berliner Akademie, 1862, S. 372 ff.

[3]) Ueber diesen Schlüssel, den sogen. Vorreiberschlüssel, seine Anwendung und Bedeutung s. E. du Bois-Reymond ges. Abhandlungen zur Muskel- und Nervenphysiologie. Leipzig 1875, S. 171 bis 176.

[4]) Vgl. Kronecker über Kapillarkontakt in E. du Bois-Reymonds Archiv, 1877, S. 572.

[1]) Wiener Sitzungsberichte, LXXIV, 3. Abth., Oktoberheft.

gemeiner Muskel- und Nervenphysik beschäftigen, zur Prüfung empfehlen zu müssen, da dasselbe einer grofsen Genauigkeit fähig zu sein scheint.

Welcher Art von Reizungen man sich aber auch bedienen möge, niemals darf bei auch nur einigermafsen exakten Beobachtungen der Nerv mit metallischen Elektroden in Berührung kommen, weil bei solchen Polarisation entsteht und weil aufserdem der Nerv durch die elektrolytischen Produkte chemisch angegriffen wird.

Die einzige untadelhafte Art, den Nerv in den Stromkreis einzuschalten, besteht in Anwendung der unpolarisirbaren Elektroden von E. du Bois-Reymond: amalgamirtes Zink taucht in eine neutrale konzentrirte Zinksulfatlösung und zwischen Zinklösung und Nerv befindet sich eine Schicht plastischen, mit $\frac{6}{10}$ prozentiger wässriger Kochsalzlösung getränkten Thones.

Diese Kochsalzlösung, deren Einführung wir Herrn v. Kölliker verdanken, verdient den Namen der »physiologischen Lösung«, den sie in Deutschland erhalten hat, weil in ihr Muskel und Nerv ihre Leistungsfähigkeit gerade so lange behalten, als wenn sie im Körper des getödteten Thieres geblieben wären.

Auch bei Beantwortung der zweiten Frage:

»Welches sind die besten Untersuchungsmittel u. s. w.«

ist zunächst festzuhalten, dafs man sich stets der eben beschriebenen unpolarisirbaren Elektroden zur Ableitung der thierischen Ströme [1]) zu bedienen habe. Nur wenn es sich um die Untersuchung gesunder lebender Zitterfische handelt, darf man wegen der Höhe der Potenzialdifferenz von der Homogenität der Elektroden Abstand nehmen.

Was die zur Beobachtung und Messung der thierischen und pflanzlichen Elektrizitätserscheinungen geeigneten Apparate selbst betrifft, so wird man der Reihe nach, je nach der Natur der vorliegenden Frage, alle diejenigen Instrumente zu Rathe ziehen müssen, welche über die Stärke und über die Schwankungen der elektrophysiologischen Ströme unter verschiedenen Umständen Auskunft zu geben im Stande sind.

Für die Beobachtung solcher Ströme, welche kontinuirlich oder unter langsamen Schwankungen verlaufen, ist die Spiegelbussole du Bois-Reymonds mit Aperiodisirung und Astasirung [2]) das beste Untersuchungsmittel.

Verbindet man mit ihr den runden Compensator desselben Forschers [1]), so kann man mit Hülfe einer einfachen Längenmessung in Zehntausendsteln eines Daniell die Potenzialdifferenz an der Oberfläche organischer Elektromotoren auswerthen.

Im Allgemeinen wird die Bussole von Strömen veränderlicher Stärke nur den Flächeninhalt der Intensitätenkurve liefern; aber in Verbindung mit dem Bernstein'schen Differenzialrheotom [2]) giebt sie die sukzessiven Ordinaten der Kurve, z. B. im Falle der in Folge einer Augenblicksreizung eintretenden negativen Schwankung des Muskel- oder Nervenstromes.

Es giebt kein Untersuchungsmittel bis zur Jodkaliumzersetzung hin, welches nicht in gewissen Fällen für das Studium der elektrophysiologischen Ströme nutzbar gemacht werden könnte.

Handelt es sich in anderen Fällen um mehr oder minder augenblickliche Schwankungen, so wird man an Stelle der Bussole zu Apparaten greifen, welche schnellerer Angaben fähig sind. In diesem Sinne hat Herr du Bois-Reymond vom Beginne seiner thierisch-elektrischen Untersuchungen ab unter Entwickelung einer von Galvani und von Matteucci herrührenden Methode von einem Präparate Gebrauch gemacht, welches man den stromprüfenden Froschschenkel nennt.

Dem erfinderischen Geiste Herrn Lippmanns verdankt die Wissenschaft einen für die Erforschung schnell schwankender Ströme sehr werthvollen Apparat, der für die Beobachtung sowohl der Entladungen elektrischer Fische, als auch jäher Schwankungen der Muskel- und Nervenströme von grofsem Nutzen werden kann. Das Kapillarelektrometer ist sicher und leicht zu handhaben; dabei kommt es an Empfindlichkeit der besten Bussole gleich, wofern es letztere nicht noch übertrifft. Mit ihm wird man unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmafsregeln innerhalb gewisser Grenzen die Potenzialunterschiede an den organischen Elektromotoren messen können. Photographirt man nach Herrn Mareys Vorschlag den Stand der Quecksilberkuppe, so würde man sogar wohl die Gestalt der Intensitätenkurve kennen lernen und das Bild der Vorgänge auffangen können.

Welches die beste Gestalt des Kapillarelektrometers sei, darüber müssen noch fernere Versuche entscheiden. Zur Zeit ist allem Anscheine nach diejenige, welche Herr Christiani ihm gegeben hat, für physiologische Zwecke am meisten zu empfehlen [3]).

---

[1]) In einer der beiden bekannten Formen; vgl. du Bois-Reymond, Gesammelte Abhandlungen, Bd. I, S. 159 und 163.

[2]) Monatsberichte der Berliner Akademie, 1869, S. 807 ff., und Gesammelte Abhandlungen, Bd. I, S. 284 ff.

[1]) Reichert und du Bois-Reymonds Archiv für Anatomie, 1871, S. 608.

[2]) Pflügers Archiv, 1868, Bd. I., S. 175 ff.; Wiedemann, Galvanismus, Bd. II, Abth. II, S. 129.

[3]) Die Lippmann'schen Kapillarelektrometer sind schwierig herzustellen, sehr zerbrechlich und wegen ihrer sehr hohen Quecksilbersäulen nicht leicht zu transportiren. A. Christiani hat seit

Endlich giebt es Fälle, und hierher gehören die elektrischen Fische, wo das Telephon kraft seiner leichten Anwendbarkeit, seiner ausgezeichneten Empfindlichkeit und vermöge der ungeheuren Schnelligkeit seiner Angaben ausgezeichnete Dienste leisten kann.

Ist es nöthig, hinzuzufügen, dafs die besten Beobachtungs- und Untersuchungsmethoden unfruchtbar bleiben werden, ohne eine wachsame und gewissenhafte Experimentalkritik, welche sich von blinder Leichtgläubigkeit eben so fern hält, wie von einem für den Fortschritt menschlicher Kenntnisse nicht minder nachtheiligen Pyrrhonismus.

VIII. Rechnerische Durchführung eines Beispieles für die Kraftübertragung in die Ferne.

Gegeben von Marcel Deprez in der dritten Sitzung der dritten Sektion des Kongresses.

Marcel Deprez legt dem Beispiele zu Grunde zwei Gramme-Maschinen von dem bei den Chatam-Versuchen benutzten Modell C. Dieselben geben folgende Resultate:

Tourenzahl in der Minute	1200,
Stromintensität in Webers	81,22,
Elektromotorische Kraft in Volts	69,9,
Verbrauchte Arbeit in Kilogrammmetern in der Sekunde	579,
Arbeit für 1 Tour in Kilogrammmetern	29,
Widerstand der Induktoren in Ohms	0,15,
Widerstand des Ringes	0,06.

Würde man, sagt Deprez, dem Drahte der Elektromagnete sowohl, als auch dem Drahte des Ringes den 50. Theil seines ursprünglichen Querschnittes als Querschnitt geben, so würde der Widerstand desselben der 2500 fache werden; denn seine Länge würde 50 mal so grofs und gleichzeitig sein Querschnitt den 50. Theil so grofs werden, als er vorher war.

Man hätte folglich:

Widerstand der Induktoren	375,
Widerstand des Ringes	150,
	525.

Wenn man nun zwei gleiche Maschinen hat, eine stromerzeugende und eine den Strom empfangende, welche an den Endpunkten eines gewöhnlichen Telegraphendrahtes von 4 mm Durchmesser und 50 km Länge aufgestellt sind, so setzt sich der totale Widerstand zusammen, wie folgt:

Erzeugende Maschine	525	Ohms,
Linie (50 . 9)	450	-
Empfangende Maschine . . .	525	-
	1500	Ohms.

Damit das magnetische Feld denselben Werth habe, wie bei den Chatam-Versuchen, ist es nothwendig, dafs das Produkt aus der Zahl der Windungen des induzirenden Drahtes und der Stromintensität dasselbe bleibt. Die Anzahl der Windungen ist hier aber 50 mal so grofs, folglich mufs die zur Erzeugung des magnetischen Feldes nöthige Stromintensität der 50. Theil des ursprünglichen Werthes, also

$$\frac{81{,}22}{50} = 1{,}624 \text{ Webers}$$

sein. Die zur Erzeugung dieser Intensität in dem Stromkreise vom totalen Widerstande 1500 Ohms erforderliche elektromotorische Kraft ist $1{,}624 \cdot 1500 = 2437$ Volts. Da der Draht des Ringes hier aber 50 mal so viel Windungen um diesen macht als bei der Maschine der Chatam-Versuche, so ist die elektromotorische Kraft, deren Sitz dieser Draht ist, auch 50 mal so grofs bei gleicher Geschwindigkeit; sie würde also bei der Geschwindigkeit von 1200 Touren in der Minute gleich $69{,}9 \cdot 50 = 3495$ Volts sein.

Da nun aber nur eine elektromotorische Kraft von 2437 Volts nothwendig ist, so wird man die Geschwindigkeit in dem Verhältnisse 2437 : 3495 reduziren können; sie wird deshalb gleich $1200 \frac{2437}{3495} = 835{,}5$ Touren in der Minute sein müssen.

---

mehreren Jahren Kapillarelektrometer angefertigt und auch an andere Forscher, z. B. an Herrn Babuchin in Moskau und an Herrn Gad in Würzburg, abgegeben, kleine äufserst leicht anzufertigende und bequem zu handhabende Instrumentchen, welche alle Vorzüge der Lippmann'schen Form bewahrt haben. Die Quecksilbersäule in denselben ist, wie bei Lippmann, vertikal orientirt und mifst durchschnitlich nur 50 mm an Länge; ein solches Exemplar befindet sich in der deutschen Abtheilung der Ausstellung. Anderweitige bequeme Modifikationen des Lippmann'schen Apparates mit horizontal orientirter Kapillare sind z. B. das Siemens'sche Kapillargalvanoskop (Monatsber. der Berliner Akademie, 1874, Februar) und das von Herrn Lovèn neuerdings beschriebene Kapillarelektrometer. Auch von letzterem ist ein Exemplar (in der schwedischen Abtheilung) ausgestellt. Christiani hatte vor Eröffnung des Kongresses Gelegenheit, Herrn Lippmann, der die Möglichkeit, so kurzsäulige, vertikal orientirte Kapillarelektrometer herzustellen, bezweifelte, die Anfertigung eines solchen Apparates und seine Wirksamkeit zu demonstriren.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881. 241. Bd.

1. Septemberheft. Die elektrische Eisenbahn zu Lichterfelde. — Miszellen. Versuche mit elektrischen Lichtapparaten in Chatham. — Das Polizei-Telephon in Chicago.

Journal télégraphique. Bern 1881. 5. Bd.

No. 9. L'exposition internationale d'électricité. — Ouverture du congrès des électriciens. — W. J. RAYNAUD, Appareils de mesure électrique. — P. LE GOAZIOU, Commutateur électro-magnétique à inversion de courant. — De l'emploi des femmes dans le service télégraphique postal de la colonie de Victoria. — Revue scientifique. La pile Maiche. — Les machines dynamo-électriques et le télégraph. — Sommaire bibliographique. — Nouvelles.

The Telegraphic Journal. London 1881. 9. Bd.

15. August. The Paris electrical exhibition. — Brooks' unterground telegraph system. — ALFRED TRIBE, On the refraction of electricity. Fletcher's patent draw vice. — Design for a telegraph cable ship. — Correspondence. Telephone perturbations. — Molecular torsion and molecular magnetism. — City and guilds of London institute examinations. — Notes. — The Brooks' underground system. — Portable electricity. — The localisation of the bullet in Präsident Garfield's body. — Chromic acid element. — A patent for a dynamo-electric machine has been taken out in the United States by Mr. J. J. WOOD. — Galvanic dissolution of gold. — Unity in electric measurements. — Reyniers constant element. — A practical application of the telephone. — Storage of electricity. — Mr. Hiram Maxim's lamp, patented in the United States (with a sketch). — Western Union and American Union Telegraph consolidation and the cable companies. — The Edison electric light. — The Brush Electric-Company's Work in Cleveland. — Telephonic reporting. — A cable, patented to Mr. Graham Bell (with sketch). — Electric lighting at railway stations. — The claims in Mr. Faure's patent of the secondary battery. — Electric light at the Great Northern Railway station King's Cross. — Electric light at Earnock colliery. — Abstracts of published specifications. Electro-magnetic induction machines; H. WILDE. — Transmitting drawings, characters and writing by electricty; A. W. L. REDDIE. — Micro-transmitters: WILLIAM JOHNSON. — Telephonic apparatus; C. J. WALLASTON. — City Notes.

The Electrician. London 1881. 7. Bd.

No. 15. Slip. Telegraphic communication with lightships. — The postal and telegraph services. — Magnetic observations in the Polar Regions. — An international meeting of electricians. — An electrical vote recorder. — Fire balls. — A modification of the Planté battery. — The electric light in Liverpool. — Earth currents. — Parliament and the aggrieved telegraphists. — The Crompton electric light at King's Cross. — Correspondence. Cost of electric lighting. — Telephone receivers. — The postmaster-generals' report. — The Faure battery again. — The congrefs of electricians. — The electrical exhibition at Paris. Electric light apparatus: Andrews's plate lamp. Andrews's electric clutch lamp. — Miscellaneous exhibits: Howell's patent manganese battery exhibited by Messers. Latimer Clark, Muirhead & Co. — The set of meteorological instruments of the United States signal service. — The anti-corrode tubes and fittings of the »Rustless and General Iron Company«. — Porous cylinders, exhibited by James Stiff and Sons. — The friction clutch pulley from Messrs. Volney W. Mason & Co. — Probing by induction. — Abstracts of specifications. Electric lighting; P. M. JUSTICE. — Dynamo-electric machines for electric lighting; J. E. H. GORDON. — Telephonic apparatus; J. IMRAY. — Improvements in electro-magnetic induction machines; H. WILDE. — Lighting mines; P. ADIE. — Converting heat into electricity; J. C. RAMSDEN. — Electric batteries; J. A. LUND. — Electric lamps; A. MUIRHEAD and J. HOPKINSON.

No. 16. Slip. Radiophony. — Paris time for Marseilles. — Incandescent lamps on board ship. — An electric steering apparatus. — A modification of the Planté battery. — Telephonic music. — Electrical tramway in Paris. — The telephone and railway companies. — Telephone wires as lightning conductors. — The future of Radiophony. — Telegraphic coast signal stations. — Battery carbons. — The bichromate battery. — Earnock colliery. — Telephone companies and the state in Belgium. — Comets' tails. — Molecular magnetism. — The electrical exhibition at Paris. Miscellaneous exhibits: Messrs. Latimer Clark, Muirhead & Co., instrument for the detection and measurement of inflammable gas in the atmosphere of mines. — Messrs. Siemens' galvanometer for measuring large currents. — Messrs. Elliott Brothers instruments of precision, and apparatus connected with electrical measurement. — The application of storage batteries to balloons. — Weather forecasts for farmers. — Correspondence. Faure's secondary battery. The contact theory of the voltaic cell. — Helmholtz on polarisation. — WENTSWORTH LASCELLES SCOTT, The influence of electrical currents upon the development of plants. — Cantor lectures. Prof. W. GRYLLS ADAMS; The scientific principles involved in electric lighting. — British association. Adrefs by Sir W. Armstrong. Abstracts of specifications. Improvements in electric lamps, and in the means of turning on or off the electric currents etc.; ST. G. L. FOX. — Improvements in apparatus for lighting gas; C. L. CLARKE and J. LEIGH. — Producing electric currents and applying them for illumination and for transmission of power; C. G. GUMPEL. — Apparatus for producing light by electric currents and for generating and measuring such currents; A. APPS. — Improvements in telephones; F. H. F. ENGEL. — Carbon and graphite etc.; R. WERDERMANN. — Improvements in telephones; E. W. ANDERSON. — Electric lamp support; HENRY C. SAMPLE and FRANZ RABL.

No. 17. Slip. Cost of the electric light. — Magnets. — Telegraph communication with lightships. — Railway signal apparatus. — Programme of the international congress of electricians. — The electrical exhibition at Paris. Fire alarum and telephonic signalling apparatus. F. J. Smith's transmission dynamometer. — ANDREW JAMIESON, electric lighting for coal mines. — Correspondence. — Telegraph poles wanted. — Technological examinations 1881. — Interim report of the electrical standards committee. — Appendix I. Account of preliminary experiments on the determination of electrical resistances in absolute measure by Prof. G. Carey Foster. — The British assosiation. — C. WM. SIEMENS, On some applications of electric energy to horticultural and agricultural purposes.

No. 18. Slip. — Electric lighting exhibition at Brighton. — Electricity and Coal. — The admirality and the Paris exhibition. — Detection of explosive gas. — Overhead telegraph wires in Washington. — The molecular telephone. — Machine currents for telegraphy. — Electrical rectification of alcohol. — Lighting at Liverpool docks. — Telegraph stamps. — Effects of lightning on trees near a telegraph wire. — Electrolysis from a chemical point of view. — Report of electrical standards commission. Appendix II. On the causes of the variation in the temperature coefficient of the alloys

of Platinum and Silver by H. A. Taylor. — Correspondence. — The Faure battery. — American patent examination. — Electro-dynamic transmission of power. — The electrical exhibition at Paris. — Miscellaneous exhibits: The magneto-electric apparatus for transmitting bell signals between distant points, by Messrs. Siemens Bros. — Winter's single line klock apparatus. — Telegraph communication with light-ships. — J. Swan, electric lighting by incandescence. — C. Wm. Siemens, On some applications of electric energy to horticultural and agricultural purposes. — A. Macfarlane, The electric discharge through Colza oil. — Cantor lectures. — W. Grylls Adams, The scientific principles involved in electric lighting. The measurement of electric currents. Efficiency of magneto and dynamo-electric machines. — Heating effects of the current.

No. 19. Slip. Electric light at the Royal Arsenal Woolwich. — Automatic registering stamp. — International electrical exhibition. — A New telegraph system for the United States. — The resistance of liquids Carbons. — Magnetic properties of Nickel and Cobalt. — The electrical exhibition at Paris. Miscellaneous exhibits. Dynamo machines. Hopkinson's and Muirhead's machine. Siemens alternate current machines. — Electrical water-gauge; by Jul. Sax. — Edison's relay. — Telegraph wire by Messrs. R. Johnson and Nephew, Manchester. — Magneto-electric brush by T. A. Rudge of New Bond-street. Henry A. Rowland, On the heat generated in a magnet when it is magnetised and demagnetised. — W. Thomson, On the economy of metal in conductors of electricity. — Fifty years ago (the jubilee meeting of the British Association). — The electrical congress. — A modification of the electric lamp. — Cantor lectures. W. Grylls Adams, The scientific principles involved in electric lighting. — W. H. Preece, On the application of electricity to the localisation of a bullet in a wound. — Silvanus P. Thompson, On the electric conductivity and dichroid absorption of Tourmalin crystalls. — W. H. Preece, On a new screw gauge for electrical apparatus. Will. Thomson, On some uses of Faures accumulator in connection with lighting by electricity. — Abstracts of specifications. Automatic electric gas lighting apparatus; Wilhelm Vogel. — Commutator for dynamo-electric machines; Elihu Thomson. — Incandescent electric lamp; Th. A. Edison. — Magneto- or dynamo-electric machine; Th. A. Edison. — Electric meter; Th. A. Edison. Electric lamp; Charles A. Hussey. — Dynamo-electric machine; Charles A. Hussey.

Nature. London 1881. 24. Bd.

No. 621. On the economy of metal in conductors of electricity by W. Thomson. — Illuminating powers of incandescent vacuum lamps with measured potentials and measured currents by W. Thomson and J. T. Bottomley. — On some uses of Faure's accumulator in connection with lighting by electricity by W. Thomson. — Observations of atmospheric electricity at new observatory during 1880 by M. G. Whipple. — On the magnetic disturbances by W. G. Adams.

The Philosophical Magazine. London 1881. 11. Bd.

No. 74. September 1881. R. H. M. Bosanquet, Note on the laboratory of St. John's College, Oxford. — W. E. Ayrton and John Perry, Note on the index of refraction of Ebonite. — Th. Gray, On instruments of measuring and recording earthquake-motions. — Dr. James Moser, The microphonic action of Sellenium cells. — G. Wiedemann, Remarks on Prof. Hughes' papers on molecular magnetism. — Ch. R. Alder Wright, On the number of electrostatic units in the electro-magnetic unit.

Annales télégraphiques. Paris 1881. Jahrg. 1881.

Mai—Juni. Étude sur les bois employés comme poteaux et appuis-vivants pour le réseau télégraphique de la Nouvelle-Calédonie. — Conditions nouvelles de l'emploi du Nickel pour les appareils électriques ou magnétiques. — M. Mascart, Sur la mesure absolue des courants par l'électrolyse. — W. Ayrton et John Perry, Nouvelle mesure de l'Ohm. — Seligmann-Lui et Tongas, Notice sur les essais électriques des lignes télégraphiques. — Saint-Ange Daville, Système électrique d'enregistreur automatique des votes a l'usage des assemblées délibérantes. — Sieur et Terral, Système duplex à équilibre magnétique. — Pile électrique de M. Jourdan. — Note sur des essais téléphoniques à grande distance. — Chronique: Exposition internationale d'électricité et congrès d'électricité de 1881. — W. Preece, Orage électrique du 31. Janvier 1881. — Preece, Note sur un état particulier du cuivre. — Affinité chimique et force électromotrice. — Projet d'aérostate électrique. — Transmissions téléphoniques sans isolation des conducteurs. — Capacité de la polarisation voltaïque. — Production d'électricité par le contact des métaux et des gaz. — Les condensateurs étalons. — Explorateur électrique de M. Trouvé. — La fin d'une controverse au sujet des circuits téléphoniques. — Application de l'électricité à la locomotion. — Expérience de M. Warren de la Rue. — Nécrologie: Charles, directeur des Ateliers de l'administration télégraphique.

La lumière électrique. Paris 1881. 3. Jahrg.

No. 45. Exposition internationale d'électricité: F. Géraldy, Les avertisseurs d'incendie. — A. Guerout, Les dynamomètres. — M. Déprez, Application de l'électricité à l'étude des phénomènes très rapides. — Exposition internationale de l'électricité: Th. du Moncel, Lampe électrique de M. A. Berjot. — E. Mercadier, La Radiophonie indirecte. — Exposition internationale de l'électricité: de Magneville, Télégraphe imprimeur de M. Olsen. — Bibliographie. Correspondance. — Faits divers. — Téléphonie.

No. 46. Th. du Moncel, Effets des semelles de fer appliquées aux extrémités polaires des électro-aimants. — Exposition internationale d'électricité: A. Gerout, Les dynamomètres. — M. Deprez, Nouveau galvanomètre astatique, de M. M. Deprez et d'Arsonval. — Exposition internationale d'électricité: C. C. Soulage, La machine et la lampe Weston. — F. Géraldy, Les avertisseurs d'incendie. — Dr. A. d'Arsonval, Sur le rendement des moteurs électriques. — Bibliographie. — Revue des travaux récents en électricité: La réfraction de l'électricité. — Une curieuse cause de faute dans les lignes télégraphiques. — Le tramway électrique de M. Siemens. — Correspondance. — Faits divers. Éclairage électrique. — Téléphonie.

No. 47. Exposition internationale d'électricité: Th. du Moncel, Les enregistreures électriques. — Frank Géraldy, Météorographe de M. van Ryssel-berghe. — Maurice Leblanc, Charbons a lumière, Charbons Napoli. — A. Guerout, La réfraction de l'électricité. — Revue des travaux récents en électricité. Moteur de M. Griscour. La première idée des télégraphes harmoniques. — Du vieux neuf. — Faits divers. — Télégraphie éléctrique. — Téléphonie. — Éclairage électrique.

No. 48. Exposition internationale d'électricité: Th. du Moncel, L'horlogerie électrique. — M. Deprez, Sur un nouveau galvanomètre et sur les instruments destinées aux mesures électriques. — A. Guerout, Les dynamomètres. — Raimond Coulon, Photomètre athermane. — E. Mercadier, Études sur la radiophonie. Photophone au noir de fumée. — Dr. A. d'Arsonval, Sur le rendement des moteurs électriques. — Revue des travaux récent en életricité. Quelques applications de l'électricité à l'industrie des textiles. — La machine dynamo-

électrique comme source de courant pour les télégraphes. — Correspondance. — Faits divers. Éclairage électrique. — Téléphonie.

No. 49. Exposition internationale d'électricité. TH. DU MONCEL, Les transmissions télégraphiques en duplex. — A. GUEROUT, Les dynamomètres. — M. ROTHEN, Télégraphe multiple de M. Schäffler. — F. GÉRALDY, Réunion jubilaire de l'association Britannique à York. — Revue des travaux récents en électricité. Machine dynamo-électrique de M. Jünger, Copenhague. — Appareil pour mesure les rations d'avoine a donner aux chevaux. — Sur la résistance des liquides à électrodes polarisées. — Photomètre électrique du docteur Fried. G. Nachs. — Faits divers. — Téléphonie. — Éclairage électrique.

No. 50. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Météorographe de M. Théorell, d'Upsal. — A. GUEROUT, Les dynamomètres. — TH. DU MONCEL, Auditions théâtrales téléphoniques. — DE MAGNEVILLE, Transport de la force par l'électricité. — Étude sur le système de transmission multiple et le télégraphe imprimeur de M. Baudot. A. D'ARSONYAL, Sur le rendement des moteurs électriques. — Exposition internationale d'électricité. Ouverture du congrès des électriciens. — Revue des travaux récents en électricité. — Sur les métaux magnétiques. — Une nouvel appel de stations télégraphiques. — Faits divers.

La Nature. Paris 1881. 9. Jahrg.

No. 430. L. NIESTEN. Le microphone dans les observatoires. — GASTON TISSANDIFR, L'exposition d'électricité.

No. 431. L'exposition d'électricité. Quelques curiosités historiques. — MILNE EDWARDS, Un précurseur de Galvani. — Les mesures françaises et étrangères. — Bibliographie. — Lampe électrique et veilleur automatique de M. Anatole Gérard. — Chronique. Curieuse application du téléphone.

No. 432. Bibliographie. — Intensité lumineuse de l'arc Voltaïque. — GASTON TISSANDIER, L'exposition d'électricité. Le musée rétrospectif. — Chronique. Massage électrique.

L'Électricien. Paris 1881. 1. Bd.

No. 8. C. M. GARIEL, Nouvelles recherches de M. Hughes sur les actions magnétiques. — G. TISSANDIER, L'exposition internationale d'électricité. A. NIAUDET, Du rendement d'un système de deux machines dynamo-électriques conjuguées. — P. RANQUE, Rôle de l'électricité dans la métallothérapie. — A. L. TERNANT, Le siphon-recorder de Sir W. Thomson. — Sur une balance électro-magnétique par M. R. Helmholtz. — L'éclairage électrique système Weston. — Les unités d'intensité. — Lance électrique d'allumage. — Revue des sociétés savantes. Sur la mesure absolue des courants par l'électrolyse. — Conjoncteur et disjonteur automatique. — Inverseur automatique. — Appareil enregistreur des signaux du galvanomètre à miroir. — Bibliographie. — Renseignements pratiques. Fabrication économique des fils isolés pour bobines d'inductions, télephones, électro-aimants etc. — Faits divers.

L'Électricité. Paris 1881. 4. Bd.

No. 34. Notes sur l'exposition. Les freins électriques. L'exposition Suisse. L'exposition Norvégienne. L'exposition Allemande. — Le soir des élections à l'exposition. — Les générateurs d'électricité à l'exposition. — Chronique de l'exposition. — L'exposition allemande. — Le Gyroscope magneto-électrique. — La télégraphie mise à la portée de tout le monde. — Académie des siences. — Correspondance. Expérience avec le loch Fleurias. — Bibliographie.

No. 35. Exposition internationale d'électricité. — La première conférence-promenade. — Exposition anglaise. — Exposition scandinave. — Meeting international d'électriciens. — Astronomie électrique. — Le Pantéléphone L. de Locht à l'exposition d'électricité. — A. DEUZER, Recherches sur les éléments galvaniques inconstants. — Le réflecteur Jaspar. — Le buffet du premiere étage. — Les ballons et l'électricité. — Bataille de lumières. — Chronique. — Bibliographie de l'exposition.

No. 36. Programme du congrès des électriciens. — A propos de la catastrophe du chemin de fer de Lyon. — La cible électrique. — Télégraphiana. — L'électricité dans les chemin de fer. Le freins électriques de M. Achard. — Les auditons téléphoniques. — Association britannique. — Nouvelle recommandation aux visiteurs de l'exposition. — Correspondance. — Chronique.

Moniteur industriel. Brüssel 1881. 8. Jahrg.

No. 37. Machine Gramme pour le transport électrique de la force. — Canalisation de l'électricité. — Le téléphone en Belgique.

No. 38. Emploi des câbles. — Le problème du transport de la force par l'électricité.

No. 39. Emploi des câbles. — La force motrice à l'exposition internationale d'électricité.

Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1881. 2. Jahrg.

No. 13 und 14. O. CHWOLSON, Geschichte der Entdeckung der Fundamental-Eigenschaften des Magnetes. — W. TICHOMIROW, Sphärisches Galvanometer. — O. FRÖLICH, Experimentelle Untersuchungen über dynamoelektrische Maschinen; — M. DEPREZ, Magnetischer Geschwindigkeits-Anzeiger. — Geschichte des Telegraphen in Rufsland. — A. GUEROUT, Bestimmung der Fehler in Telegraphenleitungen. — H. FONTAINE, Neue Gramme-Maschinen. — GR. BELL, Ueber die mit Hülfe der énergie radiante erhaltenen Töne. — Bücherschau. — Korrespondenz. — Verschiedenes.

No. 15. D. LATCHINOFF, Die Eröffnung der Ausstellung für Elektrizität. — E. TVERITINOW, Aufstellung dynamoelektrischer Maschinen an einer biegsamen Welle. — S. STEPANOW, Die elektrischen Feuerhähne. — W. TICHOMIROW, Die Maschine von Holtz. — Geschichte der Telegraphen in Rufsland. — Unabhängiges tragbares Galvanometer von Ayrton und Perry. — TH. DU MONCEL, Der gegenwärtige Stand der Anwendungen der Elektrizität. — J. BORGMANN, Zwei Kommutatoren. — M. DEPREZ, Die Kraftübertragung durch Elektrizität. — Entwurf zu dem Programm des Kongresses für Elektrizität. — Bücherschau. — Verschiedenes.

Journal of the Telegraph. New-York 1881. 14. Bd.

No. 332. M. KEIL, Electricity as a motive power. — Electric conductivity of metal wires. — M. KEIL, Electric railways. — The electric light in the english parliament. — Correspondence. — Electricity for domestic purposes. — Determination of gravity. — The physical constitution of matters. — Curious phenomenon. — A large electro-magnet. — Electro-reposition of bismuth on iron and steel. — Telegraphers' mutual benefit association. — The Paris electrical congress.

Schlufs der Redaktion am 25. Oktober.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. November 1881. Elftes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 25. Oktober 1881.

Vorsitzender:

Staatssekretär Dr. Stephan als Ehrenpräsident.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Professors Dr. Neesen: »Ueber Gewitter und Blitzableiter«.
3. Kleinere technische Mittheilungen, insbesondere über den Kongrefs und die internationale Elektrizitäts-Ausstellung zu Paris.

Der Vorsitzende eröffnete die erste Sitzung nach den Sommerferien mit folgender Ansprache:

»Meine Herren! Ich habe die Ehre, Sie bei der Wiederaufnahme der Arbeiten und unserer, wie ich wohl sagen darf, uns lieb gewordenen Thätigkeit zu begrüfsen. Ich hoffe, dafs Sie Alle die Erholung der Ferien und des Sommers glücklich überstanden haben; diesen Ausdruck darf ich mit Rücksicht auf die eigenthümliche meteorologische Aufführung dieses Jahres ja wohl gebrauchen. Wir können mit ungeschwächten Kräften an die Arbeit gehen; an einer Fülle von wichtigen Vorlagen, die auf dem Gebiete des elektrotechnischen Lebens zu verzeichnen sind, wird es nicht fehlen. Wenn auch nicht Alles von gleich grofser Wichtigkeit ist, so wird nach Entfernung des Abraumes und Beseitigung des tauben Gesteines doch noch Vieles für uns übrig bleiben.

Bei einem Rückblick auf das vergangene Jahr tritt zunächst die elektrische Ausstellung in Paris in Verbindung mit dem Kongrefs in den Vordergrund. Die Ausstellungen, welche früher stattgefunden haben, in London 1851, sodann in Wien im Jahre 1873, zu Paris in den Jahren 1855 und 1878, insbesondere 1879 in Berlin, hatten zwar bereits in einzelnen Abtheilungen ein ziemlich übersichtliches und erfreuliches Bild von den Fortschritten gegeben, die auf dem Gebiete der Elektrotechnik gemacht worden waren. Bei der letzten hier genannten, der Berliner Ausstellung, wurde damals die erste elektrische Eisenbahn vorgeführt, und die elektrische Abtheilung bot überhaupt manches Interessante dar. Es fehlte aber an einem Sammelpunkte der verschiedenen Bestrebungen, und es war jedenfalls ein vortrefflicher Gedanke, einen solchen Sammelpunkt zu veranstalten, um eine Uebersicht darüber zu erlangen, wieweit die Leistungen der verschiedenen Völker Europas und jenseits des Ozeans auf diesem Gebiete gediehen sind.

Wann diese Ausstellung zu veranstalten war, darüber sind ja verschiedene Ansichten möglich; jedenfalls aber verdient es hervorgehoben zu werden, dafs die erste Anregung, der erste Gedanke der Ausstellung von einem hervorragenden und um das Verkehrswesen hochverdienten Manne ausgegangen ist, dem Chef der französischen Posten und Telegraphen, Herrn Minister Cochery, unter dessen Leitung auch die Verhandlungen des Kongresses der Elektriker stattgefunden haben. Ueber die ausgezeichneten Arrangements und die Ausstattung der Ausstellung sind mit Recht nur anerkennende Stimmen laut geworden. Ueber die einzelnen Abtheilungen der Ausstellung und über die Technik glaube ich mich eines Urtheils enthalten zu dürfen; die Mehrzahl der anwesenden Herren hat ja wohl Gelegenheit gehabt, sich in Paris selbst die nöthige Aufklärung darüber zu verschaffen. Diejenigen der Herren Mitglieder, welche nicht die Gelegenheit hatten, sich persönlich von dem Stande der Ausstellung zu überzeugen, werden demnächst in den Mittheilungen der Elektrotechnischen Zeitschrift hinreichenden Stoff finden, um über die heutigen Leistungen der verschiedenen Völker auf elektrotechnischem Gebiete sich selbst ein Urtheil zu bilden. Deutschland hat an dem Unternehmen der französischen Regierung ein hervorragendes Interesse gezeigt. Dieses Interesse ist bethätigt worden durch die lebhafte Betheiligung an dieser Ausstellung, sowohl von Seiten des Deutschen Reichs, verschiedener Bundesstaaten, wie auch hervorragender Industrieller und wissenschaftlicher Institute. Die deutsche Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung hat einen Theil ihrer werthvollen Sammlungen ausgestellt. Sie hat eine Anzahl ihrer Beamten zur Aus-

stellung entsendet, theils zur Erweiterung der Kenntnisse derselben, theils zur Erklärung der dort ausgestellten Gegenstände. Was die von der deutschen Abtheilung der Ausstellung erzielten Erfolge anbelangt, so geziemt mir darüber ein Urtheil nicht; es mag der Hinweis auf die einmüthigen Anerkennungen genügen, welche mir von allen Seiten, sowohl in Zeitschriften, als auch in sonstigen Berichten, zu Gesicht gekommen sind. 87 deutsche Aussteller sind in Paris vertreten gewesen; ein grofser Theil von ihnen gehört unserem Verein an. Ihnen Allen gebührt Dank und Anerkennung für die würdige Art, in der sie unsere nationalen Leistungen vertreten haben, und für die Opfer, die von ihnen zu diesem Zwecke willig dargebracht worden sind! Es beweisen die Ehrendiplome und Ehrenpreise, welche an unsere Aussteller ausgetheilt worden sind, in wie hohem Mafse sich dieselben der Anerkennung der berufenen Urtheiler zu erfreuen gehabt haben.

Zur Vertheilung gelangt sind im Ganzen fünf grofse Ehrendiplome, 116 Ehrendiplome, 78 goldene Medaillen, 152 silberne und 162 bronzene Medaillen.

Es ist das grofse Ehrendiplom zuerkannt worden dem Reichs-Postamt, welches durch eine reichhaltige Sammlung der im Bereiche der deutschen Reichs-Telegraphen-Verwaltung gegenwärtig gebräuchlichen wissenschaftlichen Instrumente und Apparate, sowie durch eine beachtenswerthe historische Sammlung von Apparaten auf der Ausstellung vertreten war; ferner dem französischen Ministerium für Posten und Telegraphen, dem Chef der Telegraphen-Abtheilung des K. K. Oesterreichischen Handels-Ministeriums, der Britischen General-Telegraphen-Verwaltung und der Verwaltung der Belgischen Staatstelegraphen.

Ehrendiplome (für Ministerien, Verwaltungen, wissenschaftliche Gesellschaften, Eisenbahngesellschaften, industrielle Etablissements und Erfinder) sind für Deutschland ertheilt worden an:

1. Das Ministerium der öffentlichen Arbeiten und das Herzoglich Braunschweigische Kommunion-Hüttenamt,
2. Siemens & Halske in Berlin,
3. Dr. Werner Siemens in Berlin,

Diplome der Mitarbeiterschaft *(coopération)* an:

1. Die Königl. Eisenbahn-Direktion in Berlin,
2. Königl. Eisenbahn-Direktion in Elberfeld,
3. Kgl. Eisenbahn-Direktion in Frankfurt a. M.,
4. Königl. Eisenbahn-Direktion in Hannover,
5. Senatskommission für Reichs- und Auswärtige Angelegenheiten in Bremen.
6. Physiologisches Institut der Universität Berlin,
7. Physikalisches Kabinet der technischen Hochschule in Berlin,
8. Physikalisches Kabinet des Polytechnikums zu Dresden,
9. Erdmagnetisches Observatorium und Physikalisches Institut der Universität Göttingen,
10. Physikalisches Kabinet der Polytechnischen Schule zu Karlsruhe i. B.,
11. Physikalisch-Chemisches Institut der Universität Leipzig,
12. Mathematisch-Physikalisches Institut der Universität Marburg,
13. Physikalisches Kabinet der Königl. Akademie zu Münster i. W.,
14. Physiologisches Institut der Universität Rostock,
15. Physikalisches Institut der Universität Würzburg,
16. Dr. O. Frölich in Berlin,
17. Dr. L. Weber in Kiel, und
18. Dr. E. Zetzsche in Berlin.

Goldene Medaillen — im Ganzen 6 Stück — haben erhalten von deutschen Ausstellern:

1. Felten & Guilleaume in Mülheim a. R.,
2. Dr. H. Geifsler in Bonn,
3. Ober-Ingenieur Hefner von Alteneck in Berlin,
4. Heilmann, Ducommun & Steinlen in Mülhausen im Elsafs,
5. Norddeutsche Affinerie in Hamburg,
6. Gasmotorenfabrik in Deutz.

Silberne Medaillen — im Ganzen 9 Stück — haben erhalten:

1. W. Gurlt, Telegraphen-Bauanstalt in Berlin,
2. Carl Heinrich Müller, Fabrik elektrischer Glasinstrumente in Hamburg,
3. Gebrüder Naglo in Berlin,
4. Max Raphael, Glimmerwaarenfabrikant in Breslau,
5. Stöhrer & Sohn, Mechaniker in Leipzig,
6. J. Robert Vofs, Mechaniker in Berlin,
7. Eugen Hartmann, Mechaniker in Würzburg,
8. Wittwer & Wetzer in Pfronten bei Kempten, und
9. Kaiserliche General-Direktion der Elsafs-Lothringischen Eisenbahnen in Strafsburg im Elsafs.

Bronzene Medaillen — 10 Stück — sind an folgende Aussteller zur Vertheilung gelangt:

1. Wilhelm Cuypers, Fabrikant in Pieschen bei Dresden,
2. Paul Dörffel, Hof-Optiker und Mechaniker in Berlin,

4. W. E. Fein, Fabrikbesitzer in Stuttgart,
5. Gerzabeck, Zeller & Co., Fabrik galvanischer Kohlen in Sonthofen im Allgaeu,
6. Wilhelm Horn in Berlin,
7. Keiser & Schmidt, Telegraphen-Bauanstalt in Berlin,
8. Dr. Albert Lessing, Fabrikbesitzer in Nürnberg,
9. Milchsack & Co., Papierfabrikanten in Bergisch-Gladbach, und
10. August Wilk, Mechaniker in Darmstadt.

Das Programm des internationalen Kongresses ist seiner Zeit durch die Elektrotechnische Zeitschrift mitgetheilt worden. In Bezug auf den Kongrefs wird der Bericht von grofsem Interesse sein, welcher in der Vereins-Zeitschrift im Laufe dieses Monats in einem besonderen zweiten Heft erscheinen wird.

Der Kongrefs war bekanntlich in drei Sektionen gegliedert. Die erste dieser Sektionen, welche sich mit den elektrischen Mafseinheiten beschäftigt hat, ist zu bestimmten Beschlüssen gelangt. Diese Beschlüsse wurden folgendermafsen formulirt:

1. Es wird von folgenden Fundamentaleinheiten ausgegangen: Centimeter, Gramm, Sekunde.
2. Die praktischen Einheiten Ohm (Widerstandseinheit) und Volt (Einheit der elektromotorischen Kraft) werden auch fernerhin so definirt wie gegenwärtig.
3. Die Widerstandseinheit (Ohm) wird dargestellt durch eine Quecksilbersäule von einem Quadratmillimeter Querschnitt bei einer Temperatur von 0° C.
4. Eine internationale Kommission soll ernannt und damit beauftragt werden, experimentell und zu Zwecken der Praxis die Höhe einer Quecksilbersäule von einem Quadratmillimeter Querschnitt zu bestimmen, welche bei einer Temperatur von 0° C. dem Werthe Ohm entspricht.
5. Ein »Ampère« heifst der Strom, den eine Volta'sche Einheit in einem Ohm erzeugt.
6. Ein »Coulomb« heifst die sekundliche Elektrizitätsmenge eines »Ampère«.
7. Einen »Farad« nennt man die Kapazität, welche durch die Bedingung bestimmt wird, dafs ein »Coulomb« in einem »Farad« eine Volta'sche Einheit ergiebt.

Wie diese Beschlüsse zeigen, ist man im Allgemeinen zu einem Kompromisse zwischen dem englischen und deutschen Mafssystem gelangt. Die Beschlüsse der ersten Sektion wurden vom Plenum des Kongresses einstimmig angenommen. Es wurde dabei auf Antrag des Herrn Professors Dr. Wiedemann aus Leipzig der Wunsch ausgesprochen, dafs die französische Regierung sich mit den übrigen Mächten in Verbindung setzen möge, um eine internationale Kommission zu berufen, welche die nöthigen Ausarbeitungen zu machen haben wird.

Bezüglich der übrigen Sektionen sind gleich unmittelbare Ergebnisse eigentlich nicht zu verzeichnen. Die zur Berathung gekommenen Fragen betrafen u. A. den Erdmagnetismus und die atmosphärische Elektrizität. In dieser Beziehung stellte Herr Prof. Dr. Förster den Antrag, das in St. Petersburg errichtete Polarkomité zu beauftragen, die Grundlagen einer internationalen Vereinbarung über die Beobachtung der Erdströme vorzubereiten. Dieser Antrag wurde vom Plenum angenommen. Sodann wurde, ohne dafs man zu einem bestimmten Ergebnisse gelangt wäre, die Frage der Ursachen der Erzeugung der Erdströme diskutirt. Professor William Thomson hat hierbei vorgeschlagen, die elektrische Spannung, gleichwie dies in der Astronomie geschieht, gleichzeitig von zwei verschiedenen Punkten aus zu beobachten und die etwa sich bemerkbar machenden Veränderungen mit einander zu vergleichen. Es ist ferner der Antrag des Direktors des Brüsseler Observatoriums, Herrn van Rysselberghe, auf Einrichtung eines internationalen meteorologischen Telegraphendienstes zu erwähnen. Der Antrag ist einer Subkommission zur Berathung überwiesen worden; aber auch diese ist zu einem unmittelbaren Ergebnisse nicht gelangt und hat nur ein weiteres Studium der Frage zu empfehlen vermocht. Dann sind die Grundsätze bei der Anlage von Blitzableitern zur Erörterung gekommen. Eine besondere Kommission hat über diesen Gegenstand dem Plenum Bericht erstattet, welches letztere den Beschlufs gefafst hat, die französische Regierung zu ersuchen, mit den übrigen Mächten zur Einberufung einer internationalen Kommission in Verbindung zu treten, um eine Statistik über Blitzableiter aufzustellen und die Wirkungen der Blitzableiter bei Fernsprech- und Telegraphenanlagen zu untersuchen. Inzwischen hat die französische Verwaltung Veranlassung genommen, ihren sämmtlichen Telegraghenanstalten Formulare zu liefern, in welche die verschiedenen, bei Gewittern vorkommenden Erscheinungen einzuzeichnen sind. Die einzelnen Spalten des Formulars enthalten: den Namen der Station, die genaue Zeitangabe, wann sich in Folge des Gewitters die ersten Kontakte gezeigt haben, und wann man die Verbindung mit der Erde hergestellt hat, den Zeitpunkt der Wiederaufnahme der Uebermittelung der Depeschen, die im Telegraphenbüreau gemachten besonderen Wahrnehmungen und endlich Angaben über Blitze, Donner, Einschlagen des Blitzes, Regen, Hagel u. s. w. (Das betreffende Formular wurde zur Einsichtnahme ausgelegt.)

Sodann sind bei den Berathungen der Kommission für Elektro-Physiologie unter dem Vorsitze des Herrn Professors Dr. Du Bois-Reymond besondere Dispositionen ausgearbeitet worden, über welche dem Plenum Bericht erstattet worden ist. Es wurde ferner die Bildung einer Kommission für Angelegenheiten der Telegraphie beschlossen, die sich hauptsächlich darum gedreht hat, ob die galvanischen Batterien durch dynamo-elektrische Maschinen zur Erzeugung der Ströme zu ersetzen seien. Endlich hat man sich mit den verschiedenen Methoden zur Messung der Intensität des elektrischen Lichts beschäftigt und auch hierbei die Ernennung einer internationalen Kommission angeregt, welche die Frage näher zu untersuchen haben wird.

Wenn wir nun die Ergebnisse der Arbeiten des Kongresses mit dem Programm vergleichen, das seiner Zeit in unserer Zeitschrift mitgetheilt worden ist, so mufs man allerdings zugeben, dafs die positiven Ergebnisse nicht den Erwartungen entsprochen haben, die an den Kongrefs geknüpft worden sind. Sachkenner haben überhaupt von vorn herein von demselben keine grofsen Erwartungen gehegt. Nichtsdestoweniger ist das Resultat der Arbeiten nicht zu unterschätzen. Wenn eine so grofse Anzahl bedeutender Männer aller Kulturvölker zu gemeinsamem Wirken zusammenkommt, so ist das an sich schon eine bedeutungsvolle Thatsache, denn durch die Berührung der Geister und durch den Gedankenaustausch wird an und für sich schon Gutes erzeugt. Der Kongrefs ist dadurch gewifs zu einer Quelle fruchtbarer Anregung zu gemeinsamer Arbeit geworden, und man kann es daher mit Freuden begrüfsen, dafs eine grofse Menge wichtiger Fragen auf diese Weise in Flufs gebracht und berathen worden sind.

Von Mitgliedern des Vereines haben zehn den Sitzungen des Kongresses beigewohnt. Es sind dieses die Herren:

Geheimer Ober-Regierungsrath Elsasser, als Ausstellungskommissar für das Deutsche Reich;

unser Vorsitzender, Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens;

Telegraphen-Ingenieur Dr. Brix in Berlin;

Geheimer Rath Dr. Clausius in Bonn;

der Direktor der Königl. Sternwarte, Professor Dr. Förster;

Geheimer Regierungsrath Professor Dr. Helmholtz;

Geheimer Rath Professor Dr. Kirchhoff;

Dr. Voller in Hamburg;

Hofrath, Professor Dr. Wiedemann in Leipzig, und

Professor Dr. Zech in Stuttgart.

Die an sie ergangene Einladung zum Kongresse haben von Mitgliedern des Elektrotechnischen Vereines nicht angenommen die Herren:

Hofrath, Professor Dr. Töpler in Dresden, und

Geheimer Hofrath, Professor Dr. Weber in Göttingen.

Aufserdem haben von Nichtmitgliedern des Vereines den Sitzungen des Kongresses beigewohnt die Herren:

der Botschafter des Deutschen Reiches in Paris, Fürst Hohenlohe-Schillingsfürst, als Ehrenmitglied,

Geheimer Rath Professor Dr. Du Bois-Reymond, hier;

Militär-Attaché Major von Gentzkow in Paris;

Professor Dr. Hittorf in Münster in Westfalen, und

Ober-Medizinalrath Dr. von Ziemssen in München.

Wir werden ja im Laufe des Winters noch öfter Gelegenheit haben, bei den einzelnen Materien auf die elektrische Ausstellung in Paris zurückzukommen, und ich darf wohl die Hoffnung aussprechen, dafs verschiedene der Herren, welche Gelegenheit hatten, die Ausstellung zu besuchen, uns durch Mittheilungen über dieselbe erfreuen werden. Es wird das jederzeit von uns mit grofsem Dank angenommen werden.

Aufserdem hat noch im vergangenen Jahre die Patent- und Musterschutz-Ausstellung in Frankfurt a. M. stattgefunden, welche ebenfalls von mehreren der anwesenden Herren und auch von mir besucht worden ist. Es wurden dort unter Anderem der elektrische Elevator und die elektrische Eisenbahn von Siemens, welche bereits 1879 auf der Gewerbe-Ausstellung in Berlin in Thätigkeit war, vorgeführt; beides Gegenstände, welche auch in unserem Vereine durch Vorträge berührt worden sind. Die meisten Fortschritte haben sich, wenn man beide Ausstellungen, die Pariser und die Frankfurter, mit einander vergleicht, auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens gezeigt, während auf dem Gebiete der Telegraphie erhebliche Fortschritte nicht gemacht worden sind. Es waren zwar in Paris einige interessante Telegraphenapparate, unter Anderem der sechsfache Typendrucker von Baudot, ausgestellt; im Allgemeinen aber ist auf diesem Gebiet eine gewisse Ruhepause eingetreten. Dagegen waren verschiedene Fortschritte in Bezug auf das Fernsprechwesen, gegenüber den Einrichtungen, die bei uns bereits bestehen, und in Bezug auf das Beleuchtungswesen zu verzeichnen. Die elektrische Beleuchtung kommt ja überhaupt immer mehr zur praktischen Anwendung. In Paris sind die

Rue de l'Opéra und mehrere Theater, in Havre, Antwerpen, Liverpool und London die Docks mit elektrischem Licht erleuchtet. Hier in Berlin haben wir bereits elektrische Beleuchtung beim Packet-Postamt und einem Theil des Hof-Postamtes, im Anhalter und Schlesischen Bahnhof, auf dem Platze vor dem Viktoria-Theater, im Admiralitätsgartenbad und in mehreren Magazinen der Leipziger Strafse. Bemerkenswerth ist, dafs, Zeitungsnachrichten zufolge, der Magistrat der englischen Stadt Cockermouth in der Grafschaft Cumberland wegen Beleuchtung sämmtlicher Strafsen durch elektrische Lampen einen Vertrag mit einer Gesellschaft abgeschlossen hat; nur für kleine Winkelgassen bleibt die Beleuchtung mit Oelgas vorbehalten. Die Gesellschaft stellt die Oelgaslampen und aufserdem sechs Brush'sche Lampen von je 2000 Kerzen Stärke. Dafür hat die Stadt jährlich 5400 Mark zu zahlen, das ist 50 Mark weniger, als die Gasgesellschaft verlangte; trotzdem erhält die Stadt neunmal mehr Licht, als sie bei Gasbeleuchtung haben würde. Es ist dies meines Wissens das erste Beispiel in Europa, dafs eine ganze Stadt durch elektrisches Licht erleuchtet wird.

Ich habe Ihnen sodann noch mitzutheilen, dafs in diesem Jahre der Abschlufs des grofsen unterirdischen Telegraphennetzes stattgefunden hat, indem das im März 1876 begonnene Netz Ende Juni d. J. mit der grofsen siebenadrigen Linie von Königsberg i. Pr. bis Aachen zu Ende geführt worden ist. Es ist somit eine direkte Verbindung der Krönungsstadt des jetzigen Deutschen Kaisers mit der Krönungsstadt Karls des Grofsen hergestellt. Im Ganzen sind 58 Monate auf die Ausführung verwendet worden, und Kosten im Gesammtbetrage von 30 200 000 Mark entstanden. Alle grofsen Kriegsplätze, See-, Handels- und Verkehrsplätze, wie die Residenzstädte Deutschlands sind durch das unterirdische Telegraphennetz mit einander verbunden. Erst kürzlich, bei dem heftigen Sturme gegen Mitte dieses Monats, hat sich wiederum gezeigt, welchen grofsen Nutzen das Kabelnetz gewährt. In London, in Brüssel, überall sind die oberirdischen Leitungen gestört und betriebsunfähig gewesen, während sich bei uns in Deutschland der telegraphische Verkehr trotz des Sturmes glatt abgewickelt hat. Im Ganzen sind 221 deutsche Städte unterirdisch mit einander verbunden. Die Ausführung der Arbeiten ist theils der Firma Siemens & Halske, theils der Firma Felten & Guilleaume in Mülheim am Rhein anvertraut gewesen. Die zur Verlegung gekommenen Kabel haben eine Gesammtlänge von 5463 km, die einzelnen Leitungen eine solche von 37,372 km; das Gewicht der Kabel beträgt im Ganzen 12 829 408 kg, das der Eisenmasse 10 169 932 kg, das Gewicht der Kupferdrähte 823 000 kg. 70 Flufskabel führen durch alle gröfseren Flüsse Deutschlands; die Länge derselben beläuft sich auf insgesammt 11 116 m. Die Verbindung der einzelnen, je 1 km langen Kabeladern ist an 5481 Löthstellen erfolgt. Mit Vollendung der Linie Königsberg-Aachen hat nun ein vorläufiger Abschlufs des unterirdischen Telegraphennetzes stattgefunden, womit nicht gesagt sein soll, dafs mit diesem Abschlufs auch ein vollständiger Stillstand eingetreten ist; es werden nach und nach die einzelnen Nebenlinien angeschlossen werden.

Ferner sind im Laufe dieses Sommers im grofsen Mafse Fernsprecheinrichtungen eingeführt worden. Es ist bekannt, dafs dieselben in Deutschland bereits in Angriff genommen wurden, als die Sache gewissermafsen noch als eine Spielerei betrachtet wurde. Wir haben uns dadurch nicht abhalten lassen, als noch keine andere Nation daran dachte, mit der Einrichtung von Fernsprechanlagen vorzugehen, und es sind gegenwärtig schon über 1000 Fernsprechanstalten eingerichtet. Der Betrieb geht ausgezeichnet; es sind keinerlei Störungen eingetreten, und die betreffenden Beamten sind mit dem neuen Verkehrsmittel zufriedener, als mit dem komplizirteren Morse-Apparat, der bedeutend schwieriger zu erlernen ist. Gleichzeitig wurde, zuerst in den Vereinigten Staaten von Amerika, der Fernsprechbetrieb in grofsen Städten eingeführt. In Deutschland gelang es zuerst in Mülhausen im Elsafs 68 Theilnehmer zu gewinnen. Obgleich bei der Anlage ungemeine Schwierigkeiten zu überwinden waren, so hat die Einrichtung doch vom ersten Augenblick an bis jetzt tadellos funktionirt, und es ist dadurch der unmittelbare Beweis des grofsen Nutzens dieser Verkehrseinrichtung geliefert worden. Als dieselbe sich bewährte, nahm denn auch die Zahl der Anmeldungen sehr schnell zu, und es konnten, aufser Mülhausen im Elsafs, Berlin und Hamburg, sowie eine Reihe anderer gröfserer Städte mit Fernsprecheinrichtungen versehen werden. Unser Mitglied, Herr Geheimer expedirender Sekretär Unger, wird Ihnen über den gegenwärtigen Stand der Fernsprechanlagen in Deutschland noch besondere Mittheilungen machen.«

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Ueber die in der Maisitzung mitgetheilten, auf S. 197 der Zeitschrift verzeichneten Anmeldungen sind Anträge auf Abstimmung nicht eingegangen; damit ist die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder des Vereins vollzogen worden. Der Verein zählt demnach am Tage der Oktobersitzung 1568 Mitglieder, wovon 324 hiesige und 1244 auswärtige. — Die Verzeichnisse der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen 31 Beitrittserklärungen wurden aus-

gelegt; dieselben sind in der Vereins-Zeitschrift auf S. 229, 270, 310, 349 und 445 abgedruckt.

Es ist eingegangen:

Von Dr. Wershoven in Brieg ein Exemplar eines von ihm verfafsten englisch-französischen technischen Wörterbuches,[1]) in welchem die verschiedensten Zweige der Wissenschaften, Physik, Mechanik, Chemie, Metallurgie, Maschinen- und Eisenbahnwesen u. s. w. vertreten sind.

Das Werk hat in deutschen und auswärtigen Zeitschriften eine günstige Beurtheilung gefunden; es ist jedoch speziell für Telegraphenzwecke weniger geeignet. Die Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung hat vor einiger Zeit ein ähnliches Werk bearbeiten lassen, das auch den Herren, welche die Ausstellung besucht haben, als Vokabularium mitgegeben worden ist. Das Buch ist in deutsch-französischer und französisch-deutscher Sprache angelegt und soll als Grundlage für eine später zu veranstaltende vollständigere Zusammenstellung dienen; auch ist die Hinzufügung der englischen Ausdrücke in Aussicht genommen.

Das Werk des Dr. Wershoven und mehrere Exemplare des von der Reichs-Telegraphenverwaltung verfafsten technischen Wörterbuches wurden ausgelegt.

Es wurden ferner zur Einsichtnahme bezw. zur Verfügung der Mitglieder ausgelegt:

einige Exemplare des allgemeinen, sowie des deutschen Katalogs für die Elektrizitäts-Ausstellung in Paris,

30 Exemplare des zur Bewerbung um den Springer'schen Preis veröffentlichten Preisausschreibens,

40 Exemplare der Denkschrift über die Entstehung und Wirksamkeit des Elektrotechnischen Vereins, und

eine Probe des in Paris ausgestellt gewesenen Phosphorbronzedrahtes aus der Phosphorbronze-Giefserei und Drahtzieherei von Lazare Weiller in Angoulême, Generalvertreter J. B. Grief in Wien, Am Hof No. 16. Der zur Ansicht eingesandte Draht soll sich durch besondere Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen auszeichnen und unoxydirbar sein. Auch soll sein elektrisches Leitungsvermögen das des Eisen- und Stahldrahtes um das Vierfache übertreffen.

2. Vortrag des Herrn Professor Dr. Neesen: „Ueber Gewitter und Blitzableiter".

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr Professor Dr. Neesen den angekündigten Vortrag »Ueber Gewitter und Blitzableiter«, dessen Inhalt nachstehend unter der Rubrik »Vorträge und Besprechungen« wiedergegeben ist, und dem der Vorsitzende wegen des allgemeinen Interesses, das derselbe sowohl in physikalischer, wie in volkswirthschaftlicher und sanitätspolizeilicher Hinsicht biete, die gröfstmögliche Verbreitung wünschte.

Mit Bezug auf den vom Vortragenden geäufserten Wunsch, es möge die Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung eine Zusammenstellung der bei den Telegraphen- und Fernsprechanstalten zur Beobachtung kommenden Fälle von Blitzschlägen und sonstigen Gewittererscheinungen anfertigen lassen und demnächst veröffentlichen, bemerkte der Staatssekretär des Reichs-Postamtes, Herr Dr. Stephan, dafs die Verkehrsanstalten bereits vor Jahren angewiesen worden seien, alle derartigen Erscheinungen genau zu verfolgen, dieselben zu verzeichnen und der Zentralbehörde darüber zu berichten. Das gesammelte Material stehe jederzeit zu weiterer Benutzung zur Verfügung; auch werde er für Aufstellung einer bezüglichen Statistik Sorge tragen. Allerdings bezögen sich die gemachten Beobachtungen vorzugsweise auf die nur sehr selten vorkommenden Fälle des Einschlagens des Blitzes in Post- und Telegraphengebäude, da die Gewittererscheinungen aufserhalb der Gebäude naturgemäfs schwierig zu verfolgen seien.

Im Anschlusse hieran machte Herr Geheimer expedirender Sekretär Unger eine Mittheilung über die im Juni d. J. bei dem Postamte in Lingen vorgekommene Zerstörung eines Galvanoskops durch Blitzschlag. Das Galvanoskop — welches zur Ansicht vorgezeigt wurde — wurde durch den Blitz getroffen, obwohl der Blitzableiter und die Erdleitung in bester Ordnung waren und der 4 mm starke Gufsstahldraht $2\frac{1}{2}$ m tief bis in das Grundwasser führte.

An den Vortrag des Herrn Prof. Dr. Neesen schlofs sich sodann eine längere Diskussion, an welcher, aufser dem Vortragenden, die Herren Ober-Ingenieur Frischen, Geheimer Regierungsrath Professor Dr. Helmholtz und Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens sich betheiligten.

Zunächst sprach Herr Ober-Ingenieur Frischen die Ansicht aus, dafs die Blitzschläge nicht immer direkt, sondern viel häufiger mittelbar durch Rückschläge wirken, und dafs gerade durch letztere in vielen Fällen die Zerstörung herbeigeführt werde. Die Rückschläge erläuterte Herr Frischen dahin, dafs, ebenso wie die heranziehenden Gewitterwolken, auch die Gegenstände auf der Erde, Menschen, Bäume u. s. w., mit Elektrizität geladen seien, die, wenn der Blitz an irgend einer Stelle einschlage, in der Umgebung derselben plötzlich frei werde, ausströme und so die Zerstörung bewirke. Zur Begründung seiner Ansicht erinnerte Redner an die Vorkommnisse, dafs auf offenen Wiesen ganze Heerden von Schafen mitsammt dem Hirten erschlagen worden seien; er führte so-

[1]) Technical Vocabulary, English-French for Scientific, Technical and Industrial Students by Dr. F. J. Wershoven, Librairie Hachette & Co. London, Paris, Boston, 1881.

dann ein weiteres Beispiel an, wonach ein in der Nähe von Vegesack gelegenes, ringsum von hohen Bäumen umgebenes, einstöckiges Haus durch die Wirkungen des Blitzschlages vollkommen zerstört worden sei, ohne dafs es möglich gewesen wäre, den Weg des Blitzes festzustellen. Der Schornstein, sowie der Feuerherd seien durch die Gewalt der Elektrizität umgeworfen worden; sämmtliche Thüren im Hause seien aufgesprungen; die metallenen Thürgriffe und alle Nägel hätten sich gelockert. Man könne in diesem Falle nur annehmen, dafs der Blitz in der Nähe des Gebäudes eingeschlagen und erst indirekt durch Rückschlag sich demselben mitgetheilt habe. Zur Verhütung der Rückschläge betonte Redner die Nothwendigkeit, den Widerstand, welchen der Blitz auf seinem Wege zur Erde finde, möglichst zu verringern. Gerade hiergegen werde aber bei der Anlage von Blitzableitern noch vielfach verstofsen, wie es überhaupt von schädigendem Einflusse sei, dafs die Herstellung derartiger Arbeiten häufig Personen übertragen werde, die von der Sache kein richtiges Verständnifs hätten.

In Erwiderung hierauf bemerkte Herr Professor Dr. Neesen, dafs er die Ansicht des Vorredners, vor allen Dingen dahin zu wirken, dafs der Erdwiderstand möglichst gleich Null gemacht werde, völlig theile; es gebe aber vielfach Verhältnisse, in denen, wie bei der von ihm angeführten Kirche zu Hattstedt, eine Verringerung des Erdwiderstandes sich als durchaus unthunlich erweise.

Im weiteren Verlaufe der Diskussion ergriff Herr Geheimer Regierungsrath Professor Dr. Helmholtz das Wort zu folgenden Ausführungen:

Herr Geh. Rath Prof. Dr. Helmholtz: Ich möchte wegen der Anlage der Blitzableiter bemerken, dafs die Theorie ihrer Wirkungen noch ihre Schwierigkeiten hat. Zwar ist klar, dafs die Gefahr seitlicher Entladungen desto geringer wird, je besser die Leitung des Blitzableiters selbst nach der Erde hin ist. Man hat namentlich die Frage nach der Erdleitung in früherer Zeit zu leicht genommen. Wie weit man aber den Leitungswiderstand wirklich reduziren müsse, um der Wirkung des Blitzableiters sicher zu sein, ist schwer zu sagen. Der ganze Vorgang dieser sehr schnellen Entladungen ist doch noch sehr viel komplizirter, als wenn wir es mit einfachen galvanischen Strömen zu thun haben, die sich nach den Ohm'schen Gesetzen vertheilen. Bei diesen Strömen von sehr schnell wechselnder grofser Intensität spielen die Induktionserscheinungen eine sehr wesentliche Rolle. Schon bei der Entladung einer Leydener Flasche mit einfachem Leitungsdraht ist zu bemerken, dafs wir es nicht mit einer einfachen Bewegung der Elektrizität in einer Richtung zu thun haben, sondern es entstehen nachweisbar eine Reihe von elektrischen Oszillationen zwischen ihren beiden Belegungen.

Ist die innere Belegung positiv geladen, so stürzt die positive Elektrizität beim Beginn der Entladung mit grofser Schnelligkeit zur äufseren Belegung hinüber und bildet so einen elektrischen Strom durch den Draht, der auf sich selbst induzirend wirkt, und dadurch zuerst sein eigenes Ansteigen etwas verzögert, nachher, wenn die Ladung der Batterie geschwunden ist, einen Extrakurrent in den Drähten erzeugt, der in derselben Richtung weiter geht und fortfährt, die positive Elektrizität zur äufseren Belegung zu treiben, so dafs diese sich positiv, die innere negativ ladet; diese neue Ladung bringt die entgegengesetzte Strömung hervor u. s. f.

Diese Oszillationen lassen sich schon bei der Leydener Flasche nachweisen; ich selbst hatte die theoretische Behauptung, dafs diese Oszillationen stattfinden müfsten, schon 1847 ausgesprochen, später sind sie vom Prof. Paalzow und Herrn von Oettingen bei der Leydener Flasche nachgewiesen. Ich selbst habe dann Untersuchungen angestellt in einer Spirale von ununterbrochener metallischer Leitung, deren Enden mit zwei Kondensatorplatten verbunden waren. Es zeigte sich, dafs 70 bis 80 elektrische Oszillationen unter diesen Umständen zu Stande kommen, die schwächer und schwächer werden und allmählich verlöschen. Aufserdem können bei diesen sehr schnellen Entladungen auch Oszillationen in benachbarten Drähten durch Induktion zu Stande kommen (Riefs' Nebenströme), die bis zur Funkenentladung gesteigert werden. Wenn neben dem ersten Leitungsdrahte parallel ein zweiter geht, und die Enden des letzteren einander genähert werden, so wird in ihm von dem direkten Entladungsstrom ein zweiter Strom induzirt, der so stark werden kann, dafs Funken überschlagen. Ich vermuthe, dafs viele von den Erscheinungen, die der Herr Vorredner beschrieben hat, in dieser Weise zu erklären sein werden.

So können auch in Gebäuden die mächtigen elektrischen Ströme in den Blitzableitern, durch welche die Elektrizität der Wolken herabströmt, in ganz davon getrennten metallischen Leitungen starke Induktionsströme erzeugen, welche gelegentlich zu zerstörenden Funkenentladungen Veranlassung geben. Weiter spielen diese Oszillationen auch eine grofse Rolle bei der Vertheilung der Ströme in verzweigten Leitungen.

Bei einem Gutachten, welches wir an der Berliner Akademie zu geben hatten, hatte schon Herr Geh. Rath Siemens angegeben, er habe einige Versuche anstellen lassen der Art, dafs der Draht, durch den der Entladungsstrom einer Batterie ging, getheilt wurde. Der eine dieser Zweige enthielt einen flüssigen Leiter mit zu-

leitenden Metallplatten von veränderlicher Gröfse und Abstand, während der zweite Zweig eine Funkenstrecke enthielt. Ich habe nachher Veranlassung genommen, einen der im physikalischen Laboratorium arbeitenden Studirenden, Herrn Olearski, aufzufordern, diese Versuche weiter fortzuführen. Man konnte hoffen, auf diese Weise ermitteln zu können, wie grofs man den Leitungswiderstand im flüssigen Leiter machen darf, ohne dafs es zum Ueberschlagen des Funkens kommt. Der flüssige Leiter würde bei diesem Versuche das Grundwasser repräsentiren und die Nebenleitung irgend welche andere in dem vom Blitze getroffenen Hause bestehende metallische Verbindung, die an einer Stelle dem Blitzableiter, an einer anderen dem Grundwasser nahe kommt.

Es käme also darauf an, zu ermitteln, wie grofs die Funkenstrecke und der Widerstand sein mufs, dafs es entweder zu einer Seitenentladung durch den zweiten Zweig kommt oder nicht. Dabei hat sich gezeigt, dafs ganz komplizirte Verhältnisse vorkommen. Zuerst zeigten die Versuche, dafs, wenn man mit destillirtem Wasser anfing, die Funken meistens übersprangen, und man die flüssigen Widerstände in der That viel kleiner machen und zu Kupfervitriol greifen mufste, um die Funken zu beseitigen. Später hat Herr Olearski, um konstantere Widerstände zu haben, längere, gerade gestreckte Drahtwiderstände eingeschaltet. Dabei zeigten sich mancherlei Unregelmäfsigkeiten im Ueberschlagen der Funken. Es schien hier sehr viel von den kleinen Veränderungen der Oberfläche der Metallkugeln abzuhängen; aber man konnte doch erkennen, dafs in diesem Fall elektrische Oszillationen im Draht in Wirksamkeit waren. Denn wenn man den Widerstand eines der beiden Zweige in kleinen Stufen verlängerte, so zeigte sich bei einer kleinen Länge des ununterbrochenen Zweiges kein Funkenüberschlag, bei gröfseren fingen sie an überzuschlagen und bei noch gröfseren hörten sie wieder auf und kamen dann wieder. Das läfst sich nur daraus erklären, dafs in diesen beiden Drahtleitungen Oszillationen von verschiedenen Perioden entstehen und sich superponiren. Wenn zu irgend einer Zeit während dieses Vorganges die Spannungsdifferenz in den beiden Kugeln und der Unterbrechungsstelle einmal so grofs ist, dafs die Luftschicht durchschlagen wird, dann scheint die glühende Gasschicht, die sich bildet, einen so guten Leiter abzugeben, dafs die ganze Elektrizität durch den Funken hindurchgeht; ob es aber zum Durchschlagen der Funken kommt, wird davon abhängen, ob die Maxima der Spannungsdifferenz, die von den verschiedenen Oszillationen verschiedener Perioden in den Kugeln des Funkenmessers hervorgebracht werden, einmal so zusammen fallen, dafs die Luftschicht durchschlagen werden kann. Bisher ist es schwer, bei verwickelten Leitungen mit verschieden geformten Flächen, die geladen werden müssen, diese Perioden zu bestimmen. Die Oszillationen sind so schnell, dafs in gerade geführten Drähten ihre Perioden nur $\frac{1}{10000}$ oder $\frac{1}{100000}$ einer Sekunde betragen. Wenn man gröfsere Spiralen hineinlegt, so kann man längere Oszillationen bekommen, etwa 200 in der Sekunde, die man sehr gut messen kann mit den geeigneten Apparaten; aber in einfachen dicken Drähten, wie sie bei einfachen Batterieentladungen gebraucht werden, sind die Oszillationen so schnell, dafs uns die Mittel fehlen, ihnen zu folgen, sowie den Verlauf der einzelnen und ihre Schwingungsdauer zu bestimmen. Solche haben wir gerade bei der Entladung der Blitze vorauszusetzen. Auch die Riefs'schen Nebenströme, die in vollständig vom Blitzableiter getrennten Leitungen auftreten, werden dazu beitragen, das System von Oszillationen noch verwickelter zu machen, so dafs wir mit der Rechnung nicht folgen können.

Deshalb ist es nicht möglich, zu einer vollständig sicheren Berechnung möglichst sparsam konstruirter Blitzableiter zu kommen, wenn wir nicht vollständig statistisches Material über die vorkommenden Blitzschläge, ihre Wirkungen und gleichzeitig auch über die Beschaffenheit der Blitzableiter an den Häusern haben, die getroffen worden sind.

Dies müfste vor allen Dingen beschafft werden, ehe wir bestimmt sagen können, wie weit man die Leitungen an den Häusern und die Gröfse der Erdplatten reduziren darf, ohne den Schutz des Hauses zu beeinträchtigen.

Nachdem Herr Ober-Ingenieur Frischen bezüglich der Erdleitungen noch einige Wahrnehmungen mitgetheilt hatte, welche von ihm gelegentlich einer Telegraphenanlage in Harburg in Hannover gemacht worden waren, und welche die Nothwendigkeit darthun, die Erdverbindung stets bis zum Grundwasser fortzuführen, äufserte Herr Geheimer Regierungsrath Dr. Werner Siemens Folgendes:

Herr Geh. Rath Dr. W. Siemens: Ich will Sie nicht lange mehr aufhalten; ich möchte nur noch darauf hinweisen, dafs wir vermeiden müssen zu sagen, die Wissenschaft sei noch nicht darüber im Klaren, wie ein guter Blitzableiter beschaffen sein müsse, und ob er wirksamen Schutz gewähre. Das ist thatsächlich unrichtig. Die Wissenschaft ist darüber vollständig im Klaren, dafs ein richtig angelegter Blitzableiter einen sehr wirksamen Schutz gegen Blitzgefahr gewährt.

Leider hat die obige Anschauung dahin geführt, dafs noch jetzt, nachdem seit Einführung der Blitzableiter durch Franklin schon ein Jahrhundert verflossen ist, über die Zweckmäfsigkeit von Blitzableiteranlagen debattirt werden mufs.

Diese falsche Annahme ist der Grund, warum wir noch so wenig durch Blitzableiter geschützt werden und noch so viel Leben und Eigenthum in Gebäuden, die keinen Blitzableiter haben, durch Blitzschläge zerstört wird. Ich halte das für unrecht. Es ist deshalb von allen Seiten dahin zu wirken, dafs Blitzableiteranlagen, namentlich auf dem Lande und überhaupt bei einzeln stehenden Gebäuden, in weit gröfserem Mafse ausgeführt werden, wie bisher.

Der Grund, warum der Glaube an den Schutz durch Blitzableiter in weiten Kreisen geschwunden ist, liegt in der fehlerhaften Einrichtung vieler Blitzableiter. Die Anlagen sind grofsentheils handwerksmäfsig gemacht, ohne wirkliche Sachkenntnifs und ohne strenge Erfüllung der Bedingungen, die für die gute Funktion der Blitzableiter durchaus nothwendig sind. Namentlich ist die Ableitung zur Erde bei den meisten älteren Blitzableitern sehr mangelhaft. Ohne gute Ableitung zur Erde verliert aber eine Blitzableitung nicht nur alle Bedeutung, sie kann sogar die Blitzgefahr vermehren, anstatt sie zu vermindern.

Dann hat man die Blitzableiter zu theuer gemacht. Man hat schöne dicke Kupferleitungen, dicke, prachtvoll hergestellte Eisenleitungen, schöne verzierte Stangen mit Gold- oder Platinaspitzen angebracht. Das ist aber Alles Nebensache. Ein gutes, etwa 10 mm dickes Drahtseil aus verzinkten Eisendrähten und eine verzinkte Eisenstange thun ganz dieselben Dienste und kosten vielleicht nur ein Zehntel. Dieser unnöthige Luxus mufs beseitigt werden. Die Blitzableiter müssen so billig, aber auch so richtig wie möglich gemacht werden, damit sie nicht durch ihre Kosten abschrecken und doch genügenden Schutz geben. Absoluter Schutz ist freilich niemals zu erzielen. Es können durch Rückschläge, durch Induktionswirkungen in der Blitzableitung benachbarten leitenden Theilen auch bei gut angelegten Blitzableitern noch Beschädigungen eintreten. Aber die grofse Masse der Elektrizität wird durch sie unschädlich abgeleitet und die Hauptgefahr für das Haus und seine Bewohner fast immer beseitigt.

Für die Melsens'sche Konstruktion kann ich mich nicht erwärmen. Ob eine Menge kleiner Stangen oder eine geringe Anzahl höherer angebracht wird, das ist unwesentlich und ohne wesentliche Bedeutung, wenn nur die Leitung gut geführt ist. Ebenso ist es unwesentlich, ob die Leitung an wenig oder vielen Stellen zur Erde geführt wird, wenn nur die leitende Verbindung mit der Erde gut ist, d. i. einen geringen Leitungswiderstand hat. Metallplättchen von einem oder einigen Quadratfufs Oberfläche, wie sie vielfach benutzt werden, genügen auch dann noch nicht, wenn sie im Grundwasser oder selbst im freien Wasser liegen.

Im Anschlufs hieran wies Herr Professor Dr. Neesen zu Gunsten des Melsens'schen Blitzableitersystems darauf hin, dafs vor einigen Jahren der Blitz in das mit mehreren Fangstangen versehene Gebäude der Königlichen Bibliothek in Berlin eingeschlagen habe, und zwar trotz des Vorhandenseins der Fangstange in eine auf der Ecke des Gebäudes angebrachte Sandsteinfigur, obwohl diese gewifs kein guter Leiter ist. Redner glaubte sich deshalb dafür aussprechen zu sollen, alle besonders exponirten Punkte, namentlich Sandsteinfiguren, mit Blitzableitern zu versehen.

Die Diskussion wurde hiermit geschlossen.

Wegen der bereits sehr vorgerückten Zeit wurden die Mittheilung über den gegenwärtigen Stand der Fernsprechanlagen in Deutschland und sonstige kleinere technische Mittheilungen für die Tagesordnung der nächsten Sitzung zurückgestellt.

Schlufs der Sitzung 10 Uhr Abends.

Dr. Stephan.

Neesen, erster Schriftführer. Unger, zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

345. Franz Kräutzer, Telegraphen-Fabrikant.
346. Hugo Schwindt, Apotheker.
347. Adolph Bürck, Ingenieur.
348. Eugen Schwarberg, Techniker.
349. Dr. H. Michaelis, Chemiker.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1342. Ostpreussischer Architekten- und Ingenieur-Verein in Königsberg i. Pr.
1343. Joseph Brunn, k. k. Telegraphenlinien-Revisor in Prag.
1344. Paul Groh, Postrath in Arnsberg.
1345. Eduard Schweizer, Postinspektor in Frankfurt a. O.
1346. Hermann Zander, Postkassirer in Frankfurt a. O.
1347. Carol Bachrovici, Telegraphenbeamter der k. Rumänischen Eisenbahn in Galatz.
1348. Dr. phil. Ottokar Schiewek, Lehrer in Breslau.
1349. J. H. Molkenboer jr., Stoomweverij in Oldenzaal.
1350. Matthäus Friederich, Telegraphen-Inspektor der Nordostbahn in Zürich.

1351. Franz Clouth, Rheinische Gummiwaaren-Fabrik in Nippes.

1352. Bruno Eyferth, Kammer-Assessor in Braunschweig.

1353. August Lietz, Postdirektor in Braunschweig.

1354. Theodor Steinway, Pianofortefabrikant in Braunschweig.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Prof. Dr. F. Neesen:

Ueber Gewitter und Blitzableiter.

Unsere Kenntnisse über das Vorkommen der Gewitter und die Wirkungen derselben, sowie die uns zu Gebote stehenden Schutzmittel gegen die zerstörende Kraft des Blitzes haben sich in den letzten Jahren durch die Mühen verschiedener Forscher etwas vermehrt. Die angedeutete Frage war in einen recht trägen Flufs gekommen; hoffentlich werden die neuen Anregungen, die ihr geworden, den Strom unserer Forschung über dieselbe beschleunigen. Eine Besprechung gerade hier in unserem Vereine wird — wie ich denke — für die weitere Klärung derselben und für die Verbreitung der praktischen Resultate von sehr grofsem Nutzen sein. Daher will ich versuchen, Ihnen die Ergebnisse einiger neueren Veröffentlichungen zu skizziren.

Es würde mich zu weit führen, wenn ich alle in Betracht kommenden Punkte erörtern wollte; die Entstehung der Gewitter lasse ich daher zunächst ganz bei Seite.

Wie bei so vielen uns unangenehmen Naturerscheinungen, so findet man auch bei den Gewittern manchmal die Ansicht ausgesprochen, dafs in jetziger Zeit Gewitter häufiger auftreten wie früher.

Nun ist die Häufigkeit der Gewitter der erste Punkt, welchen Herr Holtz in einer werthvollen Broschüre: »Ueber die Zunahme der Blitzgefahr und ihre vermuthlichen Ursachen«[1]) an der Hand eines mühsam gesammelten statistischen Materials untersucht hat. Die Beobachtungsdaten stammen aus 81 Orten Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Die ältesten vom Jahre 1802 an kommen aus Karlsruhe, Calw und Hohengreifsberg. Die Reihen enden mit dem Jahre 1877. Das Endresultat ist sehr beruhigend; nämlich das, dafs durchschnittlich die Zahl der Gewitter in neuerer Zeit nicht zugenommen hat. Die einzelnen Jahre unterscheiden sich natürlich durch die Häufigkeit der Gewitter, indessen findet sich, dafs vor 20 und 30 Jahren die Schwankungen in dieser Häufigkeit sich zwischen denselben Grenzen wie jetzt bewegten. Sehr gewitterreich waren fast durchweg z. B. die Jahre 1877 und 1873. Noch gewitterreicher waren aber z. B. für Karlsruhe die Jahre 1803, 1817 u. s. w. Nimmt man das Mittel von mehreren Jahren, z. B. aus vierjährigen Perioden, so kann dieses Mittel für die letzte Zeit natürlich ungünstiger ausfallen. Folgende Zahlen, die ich auch noch aus einem anderen Grund angebe, werden Ihnen aber zeigen, wie verschieden sich in Bezug hierauf verschiedene Orte verhalten und wie sehr die eventuelle Zunahme oder Abnahme von den Vergleichsjahren abhängt. Ich setze das erste vierjährige Mittel aus einer näher angegebenen Zeitperiode gleich 1, das letzte vierjährige Mittel hat dann folgende Werthe:

	Verhältnifs der ersten und letzten vierjährigen Mittel, das erste = 1 gesetzt:		
	1854—1877,	1862—1877,	1870—1877
für Landdrostei Stade	1,24	1,59	1,11
- Rheinprovinz . . .	1,07	1,25	1,03
- Brandenburg . . .	0,91	0,95	0,81
- Sachsen	0,87	1,19	0,95
- Deutschland überhaupt	1,07	1,27	0,98
- Oesterreich	0,88	0,79	0,97.

Merkwürdig genau stimmt, wie Herr Holtz hervorhebt, ein Steigen in der Häufigkeit der Gewitter an einigen Orten mit dem gleichzeitigen Sinken der Häufigkeit an anderen Orten. Es findet sich dieses namentlich ausgeprägt, wenn man die Gesammtzahl der Gewitter in Deutschland mit denen in Oesterreich vergleicht. Statt der Jahre 1871, 1873, 1875 und 1877, welche in West- und Süddeutschland die gewitterreichsten waren, treten in Ostdeutschland und Oesterreich mehr die Zwischenjahre mit der Anzahl der Gewitter in den Vordergrund. Während für ganz Deutschland ein Minimum im Anfange der sechziger Jahre beobachtet wurde, zeigt Oesterreich für dieselben Jahre ein Maximum. Dieser Unterschied prägt sich auch in der obigen Zusammenstellung aus.

Das reichliche, von Herrn Holtz gesammelte Beobachtungsmaterial giebt uns jedenfalls die Beruhigung, dafs wir ein stetiges Anwachsen der Gewitter nicht zu befürchten haben.

Zu einem anderen Schlusse gelangt indessen die Untersuchung in Betreff der Blitzgefahr, also in Betreff der Gefahr, dafs die beim Gewitter sich bildenden Blitze Schaden anrichten. Es ergiebt sich nach der Zusammenstellung der verschiedenen Berichte, welche aus den Akten verschiedener Feuerversicherungs-Gesellschaften

[1]) Leipzig, 1880, bei A. Barth. Preis 2,50 M.

geschöpft sind, eine aufserordentliche Vergröfserung in der Blitzgefahr mit der Annäherung an unsere Zeit. Ermittelt wurde die Blitzgefahr aus dem Verhältnisse der vom Blitze getroffenen und versicherten Gebäude zu der Gesammtsumme der versicherten Gebäude.

Um eine bequemere Vergleichung zu erhalten, wurde nach den betreffenden Angaben berechnet, wie viel bei gleichen Verhältnissen jährlich unter einer Zahl von 1 Million Gebäuden als Mittel aus vier Jahren vom Blitze getroffen wurden.

Ich greife die Provinz Brandenburg heraus.

Es waren im Jahre:

1854 bei 627 575 versich. Gebäud. 40 Blitzschlagschäden,
1855 - 627 575 - - 27 -
1874 - 734 018 - - 78 -
1875 - 734 018 - - 149 -
1877 - 734 018 - - 144 -

Die vierjährigen Mittel auf eine Zahl von 1 Million Gebäuden berechnet, betrugen für dieselbe Provinz:

1853—1857	53
1857—1861	48
1861—1865	49
1865—1869	90
1869—1873	93
1873—1877	157.

Eine derartige auffällige Vermehrung findet sich durchweg in den letzten Jahren.

Für die ländlichen Gebäude ist nach dieser Statistik die Blitzgefahr ungleich gröfser wie für die städtischen.

Ganz enorm ist die Blitzgefahr für Kirchen: so wurden in Schleswig-Holstein im Jahre 1870 unter 321 Kirchen 2 Kirchen, im Jahre 1875 1 Kirche, 1877 6 Kirchen vom Blitze getroffen, das giebt, auf 1 Million Kirchen bezogen, 8178 Kirchen für 1877.

Beinahe ebenso gefährdet erscheinen die Windmühlen.

Da bei diesen Zahlen nicht die Gesammtzahl der vorhandenen Häuser, sondern nur die versicherten Gebäude berücksichtigt werden konnten, machen die Zahlen nicht den Anspruch, absolut genau die Blitzgefahr für einen Häuserkomplex zu geben, sondern nur annähernd. Hinzu kommt selbstverständlich noch, dafs die Blitzgefahr für einen Komplex von so und so viel Häusern noch abhängt von der Ausdehnung des Areals, auf welchem die Gebäude stehen und der Lage des Komplexes. Dem entspricht es, dafs für die ländlichen Gebäude die Blitzgefahr gröfser ist wie für die städtischen; schon allein, weil eine bestimmte Anzahl ländlicher Gebäude über ein gröfseres Areal vertheilt ist, wie dieselbe Anzahl städtischer Gebäude, und daher auch einer gröfseren Anzahl von Gewittern ausgesetzt sein wird. Die angeführten Zahlen geben aber auch mit Berücksichtigung der möglichen Ungenauigkeiten an, dafs die Blitzgefahr durchweg gestiegen ist, während sich die Zahl der Gewitter, wie wir vorher sahen, nicht vermehrt hat. Den Grund zu dieser Erscheinung sucht Herr Holtz mit gutem Recht einmal in der anderen Bauart, und zwar in dem viel ausgedehnteren Gebrauche von grofsen Metallmassen, sodann in der zunehmenden Entwaldung.

Bei der Vergleichung der zündenden und sogenannten kalten Blitzschläge ergeben sich für die verschiedenen Landestheile Deutschlands sehr verschiedene Werthe. Für Süddeutschland stellt sich die Zahl der kalten Schläge auf das Vierfache der zündenden; für Norddeutschland beträgt dagegen die Zahl der kalten Schläge nur die Hälfte der zündenden. Allerdings zeichnet sich in der Anzahl der Blitzschläge überhaupt Norddeutschland ebenfalls vor Süddeutschland unvortheilhaft aus. Die Gründe zu diesen beiden Unterschieden sind aber, wie Herr Holtz bemerkt, nicht dieselben. Die gröfsere Blitzgefahr in Norddeutschland beruht zum grofsen Theil auf der anderen Vertheilung der ländlichen Gebäude. In Süddeutschland — zu welchem in dieser Statistik auch Sachsen gezählt wird — dem gegen Norddeutschland gebirgigeren Lande, werden die Häuser im Allgemeinen näher beisammen stehen, und daher, weil sie eine kleinere Fläche bedecken, im Verhältnisse nicht so vielen Gewittern ausgesetzt sein, wie die über einen weiteren Raum ausgedehnten ländlichen Häuser Norddeutschlands. Aufserdem fangen in gebirgigen Gegenden die Höhen, namentlich die bewaldeten Höhen, viele Blitze auf. Dagegen hat der Unterschied zwischen dem Verhältnisse der zündenden zu den kalten Schlägen jedenfalls seinen Grund in der Bauart und den Einrichtungen der Häuser selbst. Vor Allem kommt hier in Frage die Bedachung. Herr Holtz hat diesen Zusammenhang gleichfalls durch Zahlen zu beweisen gesucht, indem er sich eine Zusammenstellung verschaffte, wie viel ländliche Gebäude mit Stroh- oder Rohrbedachung auf 500 ländliche Gebäude überhaupt kommen. Da ergiebt es sich nun in der That, dafs in Süddeutschland eine bedeutend geringere Anzahl ländlicher Gebäude Stroh- oder Rohrbedachung hat. Dieser Zusammenhang zwischen Art der Bedachung und Zündung findet eine werthvolle Unterstützung in einer Statistik der Blitzschläge in Schleswig-Holstein, welche von Herrn Dr. Leonhard Weber in Kiel herausgegeben ist und noch fortgesetzt wird. Trotz des geringen Zeitraumes, den diese verdienstliche Arbeit umfafst, hat dieselbe manche sehr werthvolle Ergebnisse über die Wirkungen des Blitzes geliefert. Unter 85 beobachteten, von Herrn Weber zusammengestellten Blitzschlägen zündeten 25 Schläge. Von den

betroffenen Häusern hatten 22 eine Stroh- oder Rohrbedachung, die anderen hatten eine harte Bedachung. Die übrigen 60 Blitzschläge hatten nur mechanische Wirkungen; davon trafen 14 Häuser mit Strohbedachung und 46 Häuser mit harter Bedachung. Diese Zahlen sprechen deutlich für sich selbst. Der Grund für diesen Einfluſs der Wirkung der Bedachung auf die Wirkung des Blitzes scheint auch mir der von Herrn Weber angegebene zu sein. Eine Zündung durch den elektrischen Funken wird nur hervorgebracht, wenn der Funken verlangsamt wird. Läſst man den Funken einer Leydener Flasche oder eines Induktionsapparates in Schieſspulver überschlagen, so wird dieses mechanisch zerstreut, aber nicht entzündet. Schaltet man dagegen in den Weg der Elektrizität eine feuchte Schnur ein, so wird die Bewegung der Elektrizität verlangsamt und es tritt dann eine Zündung ein. Die Vorbedingung zu einer solchen Verlangsamung ist nun in der Strohbedachung gegeben. Das von dem Gewitterregen angefeuchtete Stroh wird jedenfalls einen Theil der Elektrizität ableiten und die Geschwindigkeit der Entladung dieser abgeleiteten Elektrizität verlangsamen, so daſs hinreichende Zeit zu einer Zündung vorhanden ist.

Aus den beiden genannten Veröffentlichungen geht weiter deutlich der anziehende Einfluſs von Metallkörpern auf den Blitz hervor.

Herr Holtz suchte zu ermitteln, inwiefern das Vorhandensein von Windfahnen und Pumpen in den Gebäuden mit der Zahl der Blitzschläge zusammenhängt. Die Blitzgefahr des Königreichs Sachsen übertrifft diejenige der übrigen süddeutschen Länder (Sachsen war als gebirgig zu den süddeutschen Ländern gezählt) um das Doppelte; um ebenso viel etwa überwiegt die Häufigkeit von Windfahnen und inneren Pumpen in ländlichen Gebäuden die Häufigkeit dieser Einrichtungen in den übrigen süddeutschen Ländern. Besonders klein fällt die Blitzgefahr für Sachsen-Gotha aus, und hier ist auch die Zahl der Windfahnen u. s. w. ein Minimum. Dagegen in der Landdrostei Osnabrück, wo Windfahnen und innere Pumpen auf ländlichen Gebäuden am häufigsten unter allen anderen Landestheilen auftreten, ist die Blitzgefahr auch besonders groſs.

Während die Schädlichkeit derartiger metallischer Aufsätze, wie Windfahnen, wenn dieselben nicht zur Erde abgeleitet sind, zu erwarten war, wird ein anderes analoges Resultat aus der Weber'schen Zusammenstellung die allgemein verbreitete Meinung zuerst überraschen. Ueberragende Gebäude und namentlich überragende Bäume werden als ein direkter Schutz gegen Blitzgefahr angesehen, weil sie die Blitze auffangen. So äuſsert sich z. B. auch Herr Holtz in der oben angeführten Broschüre dahin, daſs ein ländliches Gebäude durch vier an seinen Ecken stehende hohe Bäume geschützt sei. Daſs dem aber nicht so ist, beweisen verschiedene Blitzschläge aus den in der Weber'schen Sammlung aufgeführten.

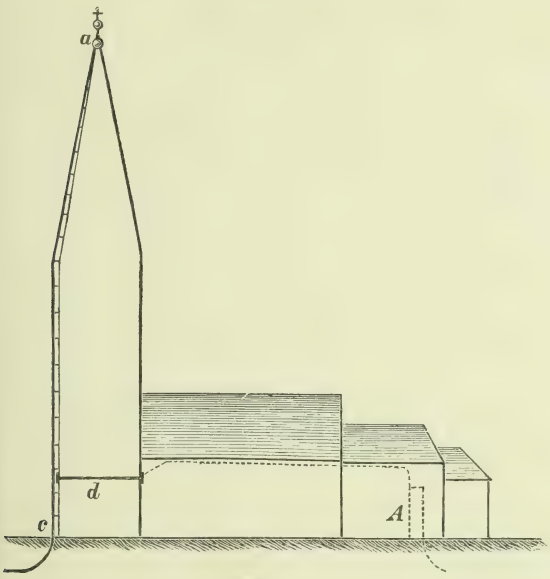
Von 75 getroffenen Gebäuden wurden 22 durch unmittelbar daranstehende Bäume bis zu 10 m überragt, ebenso 3 durch benachbarte Häuser. Aus diesen Angaben ist deutlich zu sehen, wie trügerisch der vermeintliche Schutz durch Bäume sein kann; stehen die Bäume sehr nahe am Hause, so können sie sogar Anlaſs zu Gefahren geben. Es finden sich Fälle, wo der Blitz vom Baum in das danebenstehende Haus absprang. Die Möglichkeit dieses Umstandes ist beim Anlegen von Blitzableiteranlagen sehr wohl zu beachten. Ich fand z. B. bei der Untersuchung einer Blitzableiteranlage hier in Berlin einen Fall, bei welchem sich bei einer sonst sehr guten und ausreichenden Anlage ein ziemlich hoher, nicht an die Blitzableiterleitung angeschlossener Schornstein mit eisernem Ventilationsaufsatz auf dem äuſsersten Theil eines der Seitenflügel des Gebäudes befand; dicht auf diesen Schornstein hingen die Zweige eines hohen Baumes nieder. Hier ist offenbar Gefahr, daſs der Blitz, wenn er in den Baum fährt, zum Theile wenigstens zum Schornstein abspringt und, da dieser nicht abgeleitet ist, durch den Schornstein in die Gemächer dringt. Denn welche gute Leitung die Kohlenbedeckung der inneren Schornsteinwand abgiebt, dafür sprechen die zahlreichen Erfahrungen über den Weg des Blitzes durch den Schornstein.

Das erwähnte Abspringen des Blitzes ist ein Umstand, welcher die allergröfste Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Es finden sich in der Sammlung des Herrn Weber viele höchst interessante, namentlich für die Anlage von Blitzableitern wichtige Fälle über dieses Abspringen verzeichnet; ich will hier nur diejenigen namhaft machen, bei welchen ein Abspringen von vorhandenen Blitzableiteranlagen eintrat.

Ein derartiger Blitzschlag wurde an der Nikolaikirche in Flensburg am 4. August 1879 beobachtet. Hart an dem Thurm, an welchem eine in gutem Zustande befindliche Blitzableiterleitung angebracht war, lag ein Schulhaus, dessen parterre gelegenes Schulzimmer mit Gasarmen versehen war. Dieselben, mit Blechschirmen versehen, waren zur Zeit des Blitzschlages bis dicht unter die Decke aufgeschlagen. Die Wirkungen des Blitzes bestanden nur in einer ganzen Reihe von kleinen Löchern in der Gypsdecke. Die Drähte der letzteren waren theils intakt geblieben, theils verschwunden. Der Blitz wurde offenbar von der Hauptleitung (des Blitzableiters) zum Theil in einen eisernen Anker, welcher sich in der Höhe der Gasarme befand, übergeleitet. Dieser Weg zeigte sich durch eine eingetretene unregelmäſsige Magnetisirung des Ankers angezeigt. Der Anker war 3,3 m

von dem Blitzableiter entfernt. Die Vorbedingungen zu einer Seitenentladung fanden sich namentlich auch dadurch gegeben, dafs zur Zeit des Blitzschlages die betreffende Parterrestube unter Wasser, somit die Gasleitung sich in sehr guter Verbindung mit dem Grundwasser befand. Der Blitzableiter des Thurmes war, wie gesagt, in gutem Zustande, doch hatte derselbe nur eine allerdings gute Erdleitung. Dieser Fall zeigt die Nothwendigkeit, einmal benachbarte gröfsere Metallmassen direkt an die Leitung anzuschliefsen, und zweitens sich bei so grofsen Gebäuden nicht mit einer Erdleitung zu begnügen. Noch auffälliger tritt dasselbe hervor bei den Blitzschlägen, welche die Kirche zu Hattstedt am 21. Oktober 1879 und 29. Juli 1880 trafen.

Die Anordnung des Blitzableiters war folgende: Von der Fangstange *a* mit Platinspitze



führte die Leitung *a c* an der Westseite des Thurmes herunter. In der Nähe der Leitung gingen mehrere eiserne Anker senkrecht durch den Thurm in das Schiff der Kirche. Von diesen verschiedenen Ankern waren die beiden längsten durch dünnen Draht mit der Leitung verbunden. In der Figur ist der südliche Anker *d* gezeichnet. Die Länge der Anker betrug 9,3 m; dieselben lagen 5 m über dem Erdboden. Der Blitz ist nun zum Theil in beide Anker gefahren; der in den nördlichen Anker abgezweigte Theil fuhr neben einem benachbarten, mit Eisenbeschlägen versehenen Kirchenfenster, die Aufsenmauer zersprengend, ins Freie; der in den südlichen Anker abgezweigte Theil verbreitete sich über die $1\frac{1}{2}$ m über dem Anker liegende Gypsdecke (mit eingezogenen Drähten) und fuhr dann, an dem Altare *A* die Vergoldung desselben schwärzend, in die Erde. Die Figur giebt den Weg des Blitzes in punktirten Linien an. Bei der Untersuchung ergab sich die Erdleitung der Blitzableiteranlage als sehr unvollkommen. Ein Fehler der Anlage war ersichtlich die Verbindung der eisernen Anker an dem einen Ende mit der Leitung, ohne für Ableitung der anderen Enden zu sorgen.

Von Herrn Dr. Weber wurde hierauf zur Verbesserung der Leitung Folgendes vorgeschlagen: 1. Verbesserung der Erdleitung der Hauptleitung durch Versenkung einer Platte von 1 qm in Grundwasser; 2. Verbindung der Ostenden der Anker unter einander und mit einer Erdleitung; 3. Errichtung einer Fangstange auf der äufsersten Ostspitze mit Erdableitung und Verbindung dieser Leitung über den Dachfirst mit der Hauptleitung. Von diesen Vorschlägen wurden aber nur die beiden ersten ausgeführt; der zweite aber mangelhaft, indem die Verbindungsdrähte aus Kupfer nur lose um die Enden des Ankers gewickelt wurden und die Erdableitung dieser Anker eine Erdplatte von $\frac{1}{3}$ qm hatte, dabei aber noch einen Widerstand von 63 S.-E. zeigte. Jedenfalls lag daher die ganze Platte nicht im Grundwasser. Die Haupterdableitung zeigte einen Widerstand von 13 S.-E. Der zweite Blitzschlag im Juli des vorigen Jahres blieb in Folge dieser noch vorhandenen Mängel daher auch nicht ganz auf der Leitung, sondern zweigte sich zum kleinen Theil wieder auf dem früheren Weg über die Gypsdecke zum Altar ab. Die Beschädigungen waren aber sehr unbedeutend. Zum Theil mag diese Geringfügigkeit der Beschädigungen auch auf der geringeren Stärke des Blitzes beruhen, denn während im Jahre 1879 die Platinspitze abgeschmolzen wurde bis auf einen stumpfen Kegel, dessen obere Platte 7 mm Durchmesser hatte, so ist von einer solchen Schmelzung im Jahre 1880 nichts erwähnt. Diese beiden Hattstedter Blitzschläge sind äufserst lehrreich. Es zeigte sich dabei, dafs die Kirche durch die eine Spitze mit einer Erdleitung nicht ganz geschützt ist. Sie erkennen, meine Herren, aus Diesem, von wie grofser Wichtigkeit die Erwägung ist, ob ein Abspringen des Blitzes von einer guten Leitung zu befürchten sei. Daher ist auch die hier bei uns anerkannte Nothwendigkeit, die Telephonstangen mit in der Nähe befindlichen Metallmassen leitend zu verbinden und dann zur Erde abzuleiten, nicht ohne thatsächlichen Hintergrund. Bei den Telegraphenleitungen müssen diese Erscheinungen des Abspringens des Blitzes von einer guten Leitung häufig beobachtet worden sein. Es läge im Interesse der ganzen Sache, sowohl im Interesse unserer Bereicherung der Kenntnisse über die Art und Weise der Verzweigung, als auch zur Belehrung über die bei Blitzableiteranlagen zu treffenden Vorsichtsmafsregeln, wenn das unzweifelhaft reiche

Material, welches der Telegraphenverwaltung über diesen Punkt zu Gebote stehen kann, gesammelt und geordnet herausgegeben würde. Der oberste Chef der Post- und Telegraphenverwaltung kommt ja allen wissenschaftlichen Wünschen, die ihm entgegentreten, mit so grofser Liebenswürdigkeit und Bereitwilligkeit entgegen, dafs ich auch auf die Beachtung des eben geäufserten Wunsches seinerseits hoffe.

Wir haben vorher gehört, dafs von der französichen Telegraphenverwaltung Erhebungen angeordnet sind; ich weifs aber nicht, ob sich dieselben auch auf das Abspringen der Blitze von der Leitung auf Telegraphenstangen u. s. w. bezieht.

Aufser den erwähnten drei Blitzschlägen finden sich in der Weber'schen Sammlung noch drei Schläge in Gebäuden mit Blitzableitern aufgeführt; davon haben zwei nur unbedeutende Verletzungen an der Leitung zur Folge gehabt; die betreffenden Häuser selbst sind geschützt geblieben. Bei einem Schlage trat eine Zündung ein wegen grober Fehler in der Anlage. Die zwei vorhandenen Erdleitungen bestanden nämlich aus zwei auf einer Seite des Hauses in die trockene Erde geführten Leitungsdrähte, deren Gesammtwiderstand 85,4 S.-E. betrug; dagegen befanden sich auf der gegenüberliegenden Seite des mit Stroh gedeckten Hauses ziemlich dicht an demselben, nur 3 bis 12 m entfernt, Wassergräben, welche jedenfalls einen Theil des Blitzes angezogen haben; bei der Verlangsamung des Blitzes über das Strohdach fand dann Zündung statt.

Es wird Sie, meine Herren, gewifs weiter interessiren, etwas Näheres über den von Blitzschlägen angerichteten pekuniären Schaden zu erfahren. Soweit der Schaden bei den von Herrn Weber aufgeführten Blitzschlägen ermittelt werden konnte, betrug derselbe in 98 Fällen etwa 84 500 Mark, abgesehen von dem Verlust an Vieh. Die Schäden erstrecken sich nur auf die Jahre 1880 und 1879. Aus letzterem Jahre sind aber nur sehr wenige Schäden angemeldet. Auf das Jahr 1880 fallen von dieser Summe 72 706 Mark.

Nach Angaben des Herrn Holtz beträgt der durchschnittliche jährliche Schaden während der vierjährigen Periode 1873 bis 1877 in den folgenden Theilen Deutschlands: Schleswig-Holstein, Hannover, Ldst. Stade, Ldst. Aurich, Ldst. Osnabrück, Rheinprovinz, Westfalen, Posen, Kurhessen, Nassau, Bayern diesseits des Rheins, Königreich Sachsen, Baden, Oldenburg, Sachsen-Weimar, Sachsen-Altenburg, Anhalt, Waldeck 1 261 000 Mark. Diese enorme Summe bezieht sich aufserdem nur auf den an Immobilien angerichteten Schaden. Der Schaden, der durch Vernichtung von Mobiliar und Vieh angerichtet wurde, ist noch hinzuzurechnen.

Meine Herren, solche Zahlen legen wiederholt die Frage nahe, ob es nicht möglich ist, uns vor solchen Verlusten zu schützen. Der einzige Schutz, welchen wir besitzen, ist der Blitzableiter. Aus der allerdings sehr geringen Zahl der erwähnten Fälle, in welchen der Blitz in Häuser mit Blitzableiteranlagen einschlug, geht sicher hervor, dafs ein guter Blitzableiter ein vollkommener Schutz gegen Blitzgefahr ist. Und doch ist der Blitzableiter verhältnifsmäfsig so wenig verbreitet. Nicht einmal die Staatsgebäude, bei welchen mit gutem Beispiele vorangegangen werden sollte, sind durchweg mit Blitzableitern versehen. Wie gering die Verbreitung der Blitzableiter ist, zeigen wieder Daten aus der Holtz'schen Broschüre. In Brandenburg haben durchschnittlich von 500 ländlichen Häusern nur 4 Blitzableiter, in der Pfalz 0, im Königreich Sachsen 48, in Holstein 62. Das ist auch das Maximum, sonst schwanken die Zahlen zwischen 0 und 7. Der Errichtung des Blitzableiters sind Vorurtheile schädlich, zu allermeist das, dafs man glaubt, die Blitzableiter wirkten nur schädlich, indem sie den Blitz anziehen. Ich glaube, solchen Vorurtheilen könnte man am wirksamsten entgegentreten durch eine genaue Statistik. Die Statistik mufs zusammenstellen die Anzahl der überhaupt vorhandenen Häuser, und zwar in städtische und ländliche geschieden, und die Zahl der unter dieser Anzahl mit Blitzableiter versehenen Häuser. Dann mufs sie weiter angeben die Zahl der vom Blitze getroffenen Häuser mit und ohne Blitzableiter. Aus der Vergleichung dieser Zahlen würde sich zunächst annähernd ergeben, ob die mit Blitzableiter versehenen Häuser dem Einschlagen des Blitzes mehr ausgesetzt sind. An und für sich ist dieses allerdings zu erwarten, nur wird noch zu bedenken sein, dafs bei guten Blitzableitern das Einschlagen des Blitzes sehr häufig gar nicht bemerkt werden wird. Aus diesem Grunde glaube ich, dafs sich schon aus dieser Statistik eine Verringerung der Blitzgefahr für die mit Blitzableiter versehenen Häuser ergeben wird. Wenn dem aber auch nicht so wäre, so ist ja nicht entscheidend, wie oft Häuser vom Blitze getroffen werden, sondern welchen Schaden der Blitz anrichtet. Die Statistik mufs daher weiter einerseits den Gesammtwerth der nicht durch Blitzableiter geschützten Häuser, und andererseits den Gesammtwerth der durch Blitzableiter geschützten Häuser feststellen und dann hiermit vergleichen die Schäden, welche vom Blitze bei geschützten und nicht geschützten Häusern angerichtet werden. Bei einer noch genaueren Statistik müfsten die örtlichen Verhältnisse der einzelnen Häuser u. s. w. mit in Rücksicht gezogen werden. Doch würden meines Erachtens die vorher angedeuteten Vergleichsgrundzüge fürs Erste genügen. Eine solche Zusammenstellung kann von Privatmännern allein nicht gemacht

werden; es gehört dazu die nach einem Plane vorgehende Mitwirkung der Behörden. Daher fällt meines Erachtens diese Aufgabe dem statistischen Amte zu, und ist es wohl in Anbetracht des durch Blitzschlag verursachten Schadens eine wichtige Aufgabe, durch deren Lösung unmittelbarer Nutzen gewonnen werden kann. Die Nothwendigkeit einer Statistik über Blitzableiter und Blitzschläge ist, wie wir vorher hörten, auch vom Elektrischen Kongrefs anerkannt; ich weifs aber nicht, ob dieser Punkt der Statistik des Werthes des durch den Blitz angerichteten Schadens mit in das Programm aufgenommen wurde. Jedenfalls dürfte es sich empfehlen, wenn hierbei nicht erst auf das nothwendiger Weise längere Zeit ausstehende Zusammentreten einer internationalen Kommission gewartet wird. Die Ernennung einer internationalen Kommission wird aber jedenfalls wohl zur Folge haben, dafs solche Beobachtungen, wie dieselben in Schleswig-Holstein angestellt sind, auch in einer gröfseren Zahl von Ländern eingeleitet werden.

Ich komme nun, meine Herren, zum Schlusse zu einigen Bemerkungen über die Konstruktion der Blitzableiter. Es kommen hier sechs Fragen in Betracht: 1. Wie mufs die Leitung geführt werden? 2. Wie hoch sind die Fangstangen zu wählen? 3. Wie sind die Spitzen der Fangstange zu nehmen? 4. Wie müssen die Leitungsdrähte oder -Stangen beschaffen sein? 5. Wie ist die Erdleitung anzufertigen? 6. Welche Gegenstände sind anzuschliefsen?

Erschöpfend diese Fragen zu beantworten, dazu fehlt die Zeit, daher nur die wichtigsten Bemerkungen über dieselben.

In Betreff des Planes für eine Leitung stehen sich jetzt zwei Systeme gegenüber: das ältere von Gay Lussac mit wenigen sehr hohen Fangstangen, die nach der Theorie des Schutzkreises vertheilt werden, und mit wenigen Erdableitungen, und ein neueres von Melsens, welcher alle irgendwie exponirten Punkte des Gebäudes mit kleinen Fangstangen versieht und von diesen Fangstangen viele verschiedene Leitungsdrähte nach der Erde führt. Von diesen einzelnen Stangen werden am Boden mehrere verbunden und zu einer Erdleitung geführt. Das ganze Gebäude befindet sich gleichsam in einem Käfige von Leitungsdrähten. Der Blitz theilt sich also stets in mehrere Theile. Die Gay Lussac'schen Vorschriften werden vielfach insofern modifizirt, dafs für bessere Erdleitung einmal durch Vergröfserung der Anzahl der Erdleitungen, und dann durch Vergröfserung der Erdplatte gesorgt wird. Nach den Erfahrungen, die über Blitzschläge vorliegen, scheint mir die Theorie des Schutzkreises bei den vielen jetzt gebrauchten Eisenkonstruktionen nicht mehr auszureichen, und halte ich daher das Melsens'sche Verfahren, alle exponirten Stellen, z. B. Dachecken, hohe Schornsteine, Ventilatoren in die Leitung zu ziehen, für rationeller. Dabei scheint dieses Verfahren jedenfalls nicht erheblich theurer zu sein; nach den Berechnungen des Herrn Melsens stellt es sich sogar bedeutend billiger, wie das Gay Lussac'sche System. Die hohen Auffangstangen und die nothwendige starke Befestigung derselben erhöhen eben die Kosten sehr bedeutend. Ich verweise wegen des Vergleiches der Kosten zwischen älteren Anlagen und neueren nach Melsens auf einen Bericht über die Blitzableiter auf dem elektrischen Kongresse, welcher im Novemberhefte dieser Zeitschrift (vgl. S. 462) erscheinen wird. Da vielleicht speziellere Daten interessiren werden, so lasse ich einen Kostenüberschlag folgen, der von Herrn Melsens für die Kavalleriekaserne zu Etterbeck bei Brüssel aufgestellt ist. [1])

Von den Gebäuden dieser Kaserne werden 20 000 qm bedeckt. Zum Schutze dieser Fläche rechnet Herr Melsens auf 3000 m Leitung und 132 kleine Fangstangen, ferner 3 besondere Erdleitungen in Brunnen, 18 Anschlüsse an die Wasserleitung und 18 Anschlüsse an die Gasleitung. Eine Vertheuerung der Legungskosten wird dadurch hervorgerufen, dafs die Fangstangen der Leitung in 3 verschiedenen Horizontalflächen zu legen sind. Die veranschlagten Kosten betragen nur 5000 Franken, wobei allerdings zu erwähnen ist, dafs der Querschnitt der eisernen Leitungsstangen erheblich geringer ist, wie der bei uns jetzt neuerdings gebräuchliche. Der Durchmesser war nämlich nur zu 7 mm angenommen.

Die Höhe der Fangstangen hängt nach dem Vorhergesagten davon ab, nach welchem Systeme die Anlage ausgeführt wird. Bei dem Melsens'schen Systeme beträgt die Höhe etwa nur $\frac{1}{2}$ m, dabei gehen von dieser Spitze aber noch 6 seitliche Spitzen ab. Nach der Vorschrift von Gay Lussac beschützt eine Stange einen Kegelraum, dessen Basis einen Radius hat, welcher das Doppelte der Höhe der Fangstange über der Basis beträgt. Bei uns ist ein geringerer Schutzkreis gebräuchlich, der in Frankreich übliche erscheint mir für sehr niedrige Wolken auch zu gering. Die Gegenstände innerhalb des Schutzkreises werden aber, wie gesagt, nicht absolut geschützt.

Für die Form der Spitzen bestehen eine Menge Vorschläge. Die Form und das Material ist aber ziemlich gleichgültig. Ich würde Stahlspitzen vorziehen wegen der geringen Schmelzbarkeit. Ob die Spitze etwas stumpf ist oder haarscharf, darauf kommt es sicher nicht an. Die Vorschläge, die Fangstangen durch Porzellan oder andere isolirende Untersätze von dem Gebäude zu trennen, beruhen auf einer Nichtachtung der ungeheuren Gewalt

[1]) *Bulletin de l'Académie Royale de Belgique*, 1878, S. 383.

im Blitze. Solche isolirende Zwischenschichten würden bei schlechten Blitzableitern direkt übersprungen, bei guten sind sie nicht nöthig.

Eine auch namentlich in Anbetracht der Kosten und der Haltbarkeit sehr wichtige Frage ist die, aus welchem Material und von welchem Querschnitte die Leitungsstangen gewählt werden sollen. Bis vor einiger Zeit wurde bei uns stets Kupfer angewandt, abgesehen von den sehr alten Blitzableiteranlagen, die aus Eisenbändern bestanden. Der leitende Gedanke bei der Wahl des Kupfers waren die geringeren Legungskosten und die bessere Leitungsfähigkeit des Kupfers. Diese letztere kommt aber an und für sich gar nicht in Betracht. Denn bei der unvermeidlichen Gröfse des Uebergangswiderstandes bei der Erdleitung spielt die Vergröfserung des Leitungswiderstandes (etwa durch Wahl von Eisen) für die Leichtigkeit der Fortpflanzung des Blitzes keine Rolle. Nehmen wir z.B. eine Stange von $\frac{1}{2}$ qcm Querschnitt, so haben 1000 m Eisen einen Widerstand von etwa 5 S.-E., 1000 S.-E. Kupfer von nicht ganz 1 S.-E. etwa 0,8 S.-E. Dieser Unterschied fällt aber nicht ins Gewicht, wenn man bedenkt, dafs der Widerstand der Erdleitung nothwendig gröfser ist. Der Leitungswiderstand kommt aber indirekt in Betracht. Denn eine andere Frage — und das ist die bestimmende — ist die nach der Erwärmung durch den Blitz und die dadurch hervorgerufene Gefahr der Schmelzung. Nehmen wir Eisen, so wird die entwickelte Wärme, da dieselbe proportional dem Widerstande ist, ungefähr 6 mal gröfser sein, wie beim Kupfer. Die Temperaturerhöhung ist nun proportional der entwickelten Wärme, und umgekehrt proportional der zu erwärmenden Masse und der spezifischen Wärme, daher wird dieselbe beim Eisen bei gleichem Querschnitte 5 mal gröfser wie beim Kupfer ausfallen.

Der Schmelzpunkt des Eisens liegt nun allerdings auch höher wie der des Kupfers, indessen bei Weitem nicht 5 mal so hoch. Daher mufs bei der Wahl von Eisen ein gröfserer Querschnitt genommen werden, um der Gefahr der Schmelzung mit derselben Sicherheit wie beim Kupfer vorzubeugen. Nimmt man den Querschnitt so, dafs die Temperaturerhöhung dieselbe wie beim Eisen und Kupfer ist, also etwa 2,5 mal gröfser beim Eisen, so hat Eisen den Vorzug, dafs wegen der höheren Schmelztemperatur desselben die Gefahr des Schmelzens geringer ist. Die Wahl von Eisen bietet, wie Herr Melsens in der Sektionssitzung des elektrischen Kongresses hervorhob, auch den praktischen Vortheil, dafs solche Leitungen weniger den Angriffen von diebischen Händen ausgesetzt sind. Aus dem oben angeführten Grunde spricht sich in einem Gutachten die Berliner Akademie für die Verwendung von Eisen aus. Uebrigens ist bei der Ueberlegung, welches Material zu nehmen ist, noch immer der Kostenpunkt zu bedenken; dicke eiserne Stangen, auch Eisenseile, erfordern ja jedenfalls gröfsere Legungskosten, wie dünnerer, gleichwerthiger Kupferdraht. Weiter ist in Bezug auf die Haltbarkeit auch der von Herrn Wiedemann auf dem elektrischen Kongresse hervorgehobene Gesichtspunkt zu beachten, dafs Metalle bei plötzlichen Aenderungen auch vor der Erreichung ihres Schmelzpunktes schon zerreifsen. Als Querschnitt einer Eisenleitung wird von der hiesigen Akademie 1 qcm empfohlen, von Gay Lussac $2\frac{1}{4}$ qcm; später ist diese Forderung nach Pouillet auf $1\frac{1}{4}$ qcm ermäfsigt. Die Frage, ob ein so grofser Querschnitt nöthig ist, ist wohl noch als eine offene zu betrachten, da wir über die in dem Blitze sich entladende Energie nichts kennen. Jedenfalls wird ein Querschnitt von 1 qcm wohl ausreichend sein.

Einen geringen praktischen Anhalt für die zulässige Grenze könnte man aus der oben erwähnten Mittheilung des Herrn Weber entnehmen, dafs die Platinspitze bis auf einen Kegel von 7 mm oberem Durchmesser abgeschmolzen sei. Nimmt man an, dafs die Energie des Blitzes, also die Erwärmung durch denselben nicht hingereicht hätte, den weiteren Kegel wegen dessen gröfseren Querschnittes zu schmelzen, und berechnet dann, ein wie dicker Eisendraht dieselbe Erwärmung wie ein 7 mm dickes Platinstück erfahren hätte, so findet man als Durchmesser dieses Eisendrahtes etwa 6,5 mm. Ein derartiger Draht wäre also, da der Schmelzpunkt des Platins höher wie der des Eisens liegt, noch geschmolzen.

Es könnte hiernach scheinen, dafs die von Herrn Melsens gewählten Dimensionen (Durchmesser gleich 7 mm wie oben erwähnt) jedenfalls zu klein sind. Doch ist zu bedenken, dafs bei der Melsens'schen Anordnung der Blitz sich theilen mufs, so dafs auf jeden Draht nur ein viel geringerer Theil kommt, wie die Fangspitze auszuhalten hat.

Alle Theile eines Blitzableiters auf einem Gebäude müssen irgendwo jedenfalls unter einander metallische Verbindung haben.

Ueber die Erdleitung kann ich mich kurz fassen. Bei einem ausgedehnten Gebäude genügt eine einzige Erdleitung nicht, wie der Blitzschlag in die Kirche zu Hattstedt beweist. Es müssen also mehrere Erdleitungen angebracht werden; die nothwendige Zahl läfst sich jetzt noch nicht mit Sicherheit angeben. Von jedem besonders exponirten Punkte mufs aber jedenfalls eine möglichst direkte Leitung ausgehen. Bei einem Hause von etwa 40 m Front dürften zwei genügen. Seitengebäude sind für sich zu schützen. Jedenfalls mufs man lieber zu viel wie zu wenig Erdleitungen nehmen. Wo Wasserleitungen sind, genügt der Anschlufs an diese; sind Gasleitungen vorhanden, so ist es

rathsam, auch eine Leitung zu diesen zu führen wegen der eventuellen Nothwendigkeit, Gasleitungen im Innern des Gebäudes anzuschliefsen. Sonst müssen genügend grofse Erdplatten versenkt werden. Einen Uebergangswiderstand von 20 S.-E. halte ich eben noch für zulässig.

Einverständnifs herrscht wohl allseitig über die Beantwortung des letzten Punktes. Alle gröfseren Metallmassen müssen an die Leitung angeschlossen werden, und zwar an beiden Enden. Sind die Metallmassen Wasserleitungsröhren oder Gasleitungsröhren, so stehen sie in metallischer Verbindung mit dem grofsen Wasserleitungsröhrennetz u. s. w. und sind ja auch durch die vorher erwähnte Anschliefsung der Erdableitung an diese Röhren durch ihr zweites Ende mit der ganzen Leitung verbunden. Sollte aber z. B. ein Haus ein isolirtes Wasserleitungsröhrensystem für sich besitzen, so mufs auch das tiefste Ende mit der Erdableitung der Blitzableiteranlage verbunden und womöglich selbstständig gut abgeleitet werden.

Zum Schlufs erlaube ich mir, meine Herren, noch einmal die im Vorhergehenden geäufserten Wünsche zu nennen.

An unsere oberste Post- und Telegraphenbehörde richte ich den Wunsch, dafs die Erfahrungen über Blitzschläge, namentlich über das Abspringen von Blitzen, gesammelt werden.

Im Interesse der Weiterverbreitung der Blitzableiter finde ich es angezeigt, dafs das statistische Amt die Anstellung einer Statistik über den Schaden in die Hand nimmt, der durch Blitzschlag an durch Blitzableiter geschützten und an den nicht geschützten Häusern angerichtet wird.

BERICHTE ÜBER DIE AUSSTELLUNG IN PARIS.

Die elektromedizinischen Apparate.

(Klasse 10.)

Die Anwendung der Elektrizität in der Heilkunde (Gruppe IV, Klasse 10) ist quantitativ nicht in dem Mafse vertreten, als erwartet wurde; es fehlen überhaupt Aussteller aus Amerika, Oesterreich, Schweden, Spanien u. s. w., von anderen Ländern, wie Grofsbritannien, Norwegen, Italien, ist die Ausstellung nur spärlich beschickt worden. Mit der also geringen Zahl der Aussteller steht auch deren Leistungsfähigkeit bezüglich neu konstruirter, dem Fachmanne bislang nicht bekannter Apparate in gleichem Verhältnisse. Man findet nur die allgemein bekannten und gebräuchlichen Apparate, an denen bei einzelnen Theilen eine nicht wesentliche Abänderung angebracht oder eine andere Anordnung beliebt ist, wodurch der Apparat möglichst kompendiös werden soll, eine Eigenschaft, die oft nur die Wirkung desselben herabsetzt.

Indefs sind von einzelnen Ausstellern, besonders deutschen, einige Hülfsapparate, zumal für Behandlung mit Batteriestrom (»konstanter Strom«) vorgeführt, die dem praktischen Bedürfnifs ihre Entstehung verdanken und deshalb für den Elektrotherapeuten von Nutzen sein können.

In der Heilkunde wird allgemein angewendet:

1. die Elektrizität mittels Induktionsstromes, nach ihrem Entdecker Faraday auch Faradismus,

2. die Elektrizität mittels direkten Batteriestromes, nach ihrem Entdecker Galvani auch Galvanismus genannt. In der Praxis ist dafür die Bezeichnung »konstanter Strom« eingeführt, eine Bezeichnung, die darum nicht glücklich gewählt ist, weil auch bei Behandlung mit direktem Batteriestrome der Strom meist mit Unterbrechung benutzt wird, denn die Elektroden bleiben nicht permanent ruhig auf dem betreffenden Körpertheile liegen, sondern eine Elektrode wird häufig hin und her bewegt, und dadurch ändern sich die Widerstände.

Für die Anwendung des Induktionsstromes, den Duchenne de Boulogne in die Heilkunde eingeführt, hat Du Bois-Reymond in seinem Schlitten-Magnetelektromotor das Prototyp eines Induktionsapparates gegeben: die Erregung der Ströme erfolgt durch die induzirende Wirkung des magnetisirten Drahtbündels, die sekundäre Spirale ist auf einem Schlitten beweglich, um durch die verschiedene Entfernung derselben von der primären die Stärke des Stromes abstufen zu können. Dieser Apparat, in der Elektrotherapie allgemein Du Bois-Schlittenapparat genannt, besteht aus einer auf einem Holzzylinder aufgewundenen Spirale von mit Seide übersponnenem Kupferdraht, in welcher der galvanische Strom, der durch ein mit Chromsäurelösung gefülltes Flaschenelement erzeugt wird, kreist und dabei durch den Wagner'schen Hammer fortwährend geöffnet und geschlossen wird. Im Innern dieser Spirale (primäre Spirale) befindet sich der Eisenkern, aus einzelnen weichen, von einander isolirten Eisenstäben hergestellt und herausziehbar, der in Folge der Wechselwirkung zwischen Elektrizität und Magnetismus magnetisch wird und dadurch den induzirenden Strom (primären Strom) verstärkt. In der zweiten Spirale (sekundäre Spirale), die über der ersten verschiebbar ist, entsteht ebenfalls ein Strom: der induzirte Strom (sekundäre Strom), der bei Schliefsung des induzirenden Stromes eine demselben entgegengesetzte, bei Oeffnung desselben eine mit ihm gleiche Richtung hat. Endlich entsteht ein Strom, der Extrakurrent (Extrastrom) dadurch, dafs die Windungen der primären Spirale

induzirend auf einander wirken; auch dieser Strom ist bei Kettenschlufs dem induzirenden Strom entgegengesetzt, bei Kettenöffnung gleichgerichtet und wirkt so im ersteren Fall abschwächend, in letzterem verstärkend auf den induzirenden Strom.

Für elektrotherapeutische Zwecke wird dieser Apparat in einen Kasten eingestellt, in dem zugleich die Elektroden untergebracht werden, und der Schlitten nicht so lang hergestellt, als für physiologische Versuche. In der deutschen Abtheilung sind solche Apparate von Keiser & Schmidt (Berlin) ausgestellt. Nach demselben Prinzipe sind die seit 1857 allgemein bekannten Induktionsapparate von Dr. Stöhrer & Sohn (Leipzig) konstruirt. Diese Apparate, in reicher Auswahl und sauberster Arbeit vorgeführt, haben den für den Arzt bequemen Vortheil, dafs in dem Schutzkasten des Apparates das Element bezw. deren zwei mit Hebevorrichtung der Plattenpaare eingestellt und mit den Induktionsspulen verbunden sind, wodurch der Apparat transportabel und auf einfachste Art in und aufser Betrieb gesetzt werden kann. Nachahmungen von Stöhrer'schen Induktionsapparaten haben Gauernack & Reinboth (Dresden) ausgestellt.

Es sind an dem Du Bois-Schlittenapparate Abänderungen meist unwesentlicher Art angebracht worden, so bei mehreren, in der französischen Abtheilung ausgestellten Apparaten. Eine Umgestaltung, aber auch eine Herabsetzung in der Wirkung hat der Apparat dadurch erfahren, dafs besonders französische Konstrukteure die primäre Spirale nicht von der sekundären trennten, also deren Beweglichkeit (Uebereinanderschieben) beseitigten, sondern nur von einander isolirten und zu einer Spule verbanden und über den Eisenkern bezw. über die ganze Spule eine Messing- oder Kupferhülse legten, die zur Verstärkung oder Schwächung des Stromes zurück- oder vorgeschoben werden kann. In solchem Apparat ist auch das Element, meist ein Zink-Kohle-Element mit Füllung von schwefelsaurem Quecksilberoxyd, eingestellt sowie die Nebenapparate untergebracht, und der Schwerpunkt des Apparates selbst auf dessen kompendiöseste Form, leichten Transport und äufserst gefälliges Aeufsere gelegt. Insofern, als solche Apparate nicht geradezu durch ihre Kleinheit sich mehr den elektrischen Spielereien nähern oder gar z. B. in Form eines chirurgischen Bestecks nur die Vorzüge des leichten Transportes bieten sollen, Vorzüge, die sich durch Verlust an Brauchbarkeit aufheben, sind sie, wenn gut und solide gearbeitet, nicht zu verwerfen und haben sich aufser in Frankreich, wo sie fast als die einzigen im Gebrauche sind, in allen Ländern Eingang verschafft, zudem die Konstrukteure einen geachteten Namen in ihrem Fache haben.

Nach diesem Prinzip ist der von Dr. Spamer angegebene, in Deutschland vielfach gebrauchte Induktionsapparat konstruirt, in der deutschen Abtheilung ausgestellt von Keiser & Schmidt (Berlin) und von Gauernack & Reinboth (Dresden). Der Apparat zeichnet sich durch Kompendiosität und geringes Gewicht (etwa 1,500 kg), Billigkeit in der Unterhaltung des Elementes und Transportabilität, hauptsächlich aber durch seine Wirkung aus, die alle anderen derartigen Apparate übertrifft. Das Element besteht aus einem Kasten von Hartgummi, in dessen luftdicht eingekitteten Deckel ein Kohlenstab luftdicht und unbeweglich eingelassen ist, während die Zinkplatte in den Elementkasten (durch dessen einzige Oeffnung) hineinragt und nur zum kleinsten Theile (10 bis 15 mm) in die erregende Flüssigkeit (Chromsäurelösung) eintaucht. Beim Nichtgebrauch des Apparates wird die Zinkplatte herausgenommen und die Oeffnung im Elementkasten, die gleichzeitig zum Ein- und Ausfüllen der Flüssigkeit dient, mittels eines Kautschukpfropfens verschlossen. Im Kasten für den Apparat sind in einer Schieblade die Nebenapparate eingelegt. Die Einschaltung des primären und sekundären Stromes geschieht durch Stöpselung, die Einschaltung des Elementes durch Einstellen der Zinkplatte, die mit einer Schraube festgeklemmt wird.

In der französischen Abtheilung sind nach demselben Prinzipe konstruirte Apparate zahlreich ausgestellt; es ist besonders die reichhaltige Ausstellung von Gaiffe (Paris) zu erwähnen. Gaiffe hat sich nicht darauf beschränkt, seine allgemein bekannten »Taschenapparate« vorzuführen, sondern auch praktisch brauchbare und sinnreich konstruirte Apparate, bei denen der Schwerpunkt auf solide Arbeit, praktische Brauchbarkeit, besonders des Elementes (Zink-Kohle-Element nach Marié Davy, Chlorsilberelement oder Braunsteinelement) und der Nebenapparate gelegt ist. Vor allen französischen Ausstellern aber glänzt die Ausstellung der »*Salpetrière*«, die ihren reichen Apparatenschatz der Elektrotherapie sinnreich zusammengestellt und so die beste Illustration gegeben hat, dafs die Elektrotherapie hier, an ihrer Entstehungsstätte, mit allen Errungenschaften dieser Wissenschaft wahrhaft praktisch und würdig gepflegt wird. Die Apparate sind zum gröfsten Theil aus dem Atelier von Vigouroux & Andriveau (Paris) hervorgegangen und zeichnen sich bei äufserster Eleganz durch gediegenste Ausführung aus.

Die übrigen französischen Aussteller haben sich auf Apparate beschränkt, die wie die Taschenapparate nicht brauchbar sind oder sich nur durch eine — werthlose — Abänderung an bekannten Apparaten auszeichnen, mitunter auch durch eine Anordnung, deren Nutzen und Zweck nicht ersichtlich ist, oder endlich durch

eine primitive Ausführung, die den Zweck eines Induktionsapparates nicht kennt und nur als Verkaufsartikel gelten kann. Es können auch die Induktionsapparate von Trouvé (Paris) nicht von dieser Beurtheilung ausgenommen werden, da die ausgestellten entweder »Taschen- oder Besteckapparate« sind, also deren Fehler aufweisen oder nur nach dem Vorbilde des bekannten Gaiffe'schen Taschenapparates gearbeitet sind, so: *l'appareil à régulateur des intermittences*. Ueberhaupt findet man an den ausgestellten Induktionsapparaten, zumal der weniger gekannten Konstrukteure, fast durchweg dem Hange Rechnung getragen, aus irgend welch unmotivirter Aenderung bekannter Theile durch wort- und bilderreiche Beschreibung einen unwichtigen Gegenstand aufzubauschen.

Die Anwendung des Galvanismus (»konstanter Strom«), durch Remak in die Elektrotherapie eingeführt und weiter ausgebildet, besonders durch Ziemssen, der die sogenannten motorischen Punkte am menschlichen Körper festgestellt, hat Elektrotherapeuten und Mechaniker zu zweckmäfsiger Konstruktion der Apparate angeregt. Allerdings bleibt das *punctum saliens*, nämlich ein Element, das lange Zeit gleichmäfsig wirkt, in der Anschaffung und Unterhaltung mit nicht bedeutenden Kosten und Schwierigkeiten verknüpft ist, noch ein *pium desiderium*. Indefs hat eine auf praktischen Thatsachen begründete Kritik und Erfahrung wohl die Daniell'schen Elemente in der Verbesserung von Siemens und die Leclanché-Elemente als die geeignetsten erkannt, während die Zink-Kohle-Elemente mit Chromsäurelösung erst nach ihnen rangiren und sich wohl nur für transportable Batterien empfehlen. Bei den stationären Batterien sind auch die Apparate in aller Vollständigkeit anzubringen, während bei den transportablen dieselben nur in der nothwendigsten Zahl und Auswahl vorhanden sind. Die Apparate, bei stationären Batterien entweder auf der oberen Platte des Batterieschrankes oder auf einem Tableau, wenn die Elemente separat aufgestellt sind, montirt, bei transportablen Batterien in dem Kasten untergebracht, sind: der Stromwähler, der die Einschaltung jeder beliebigen Zahl der Elemente gestattet; der Stromwender, durch den die Richtung des Stromes umgekehrt, sowie Schliefsung und Oeffnung desselben ohne Veränderung der Elektrodenstellung vorgenommen werden kann; das Galvanoskop, welches die Stärke des Stromes angiebt, wenn die Batterie durch Aufsetzen der Elektroden auf den Körper geschlossen wird und während des Elektrisirens ausgeschaltet werden kann; der Rheostat, um Widerstände von bekannter Gröfse zum Zwecke der Graduirung der dem Körper zugeführten Stromstärke einzuschalten.

Eine solche Anordnung ist in der deutschen Abtheilung von Keiser & Schmidt, in der französischen in der Sammlung der »*Salpetrière*« und u. A. von Trouvé, ausgestellt. Trouvé (Paris) benutzt als Batterie eine Abänderung der Daniell'schen Elemente. Die Plattenpaare sind durch Papierscheiben, die in einer Lösung von Kupfer- und Zinkvitriol getränkt sind, von einander getrennt und werden vor dem Gebrauche mit reinem Wasser angefeuchtet. Der Strom dieser Elemente scheint nicht kräftig zu sein und keineswegs so lange vorzuhalten, als Trouvé angiebt; es wird wohl nöthig sein, auch die Papierscheiben häufig mit Kupfer- und Zinkvitriollösung zu durchtränken.

In der deutschen und französischen Abtheilung sind verschiedene Elektroden ausgestellt, die sich von den allgemein gebräuchlichen durch besondere Unterbrechungsvorrichtung unterscheiden oder eine weitere Ausbildung für das Elektrisiren innerer Organe bezwecken. Erwähnenswerth sind die nach Angabe von Prof. Dr. Mosengeil, von Keiser & Schmidt konstruirten Elektroden, die mit leichter Manipulation im Handgriffe die Stromwendung ausführen.

Von weiteren Apparaten sind zu nennen: Galvanometer, das zur Untersuchung der Stromstärke der Elemente und des Widerstandes des menschlichen Körpers nach Einschaltung der Batterie dient; ferner ein Kohlenrheostat, der für längere Zeit einen gleichmäfsigen Widerstand einhält — beide von Dr. Stöhrer & Sohn.

Einen automatischen Batterieausschalter, durch den einem unnützen Verbrauche der Batterie vorgebeugt werden soll, haben Keiser & Schmidt konstruirt und auf dem Tableau für die Apparate zum konstanten Strom eingeschaltet.

Transportable Batterien sind von deutschen und französischen Ausstellern zahlreich vorgeführt und im Grofsen und Ganzen wieder nur in den bekannten und allgemein gebräuchlichen Exemplaren. Dr. Stöhrer & Sohn wenden entweder Zink-Kohle-Elemente mit Lösung von schwefelsaurem Quecksilberoxyd als erregende Flüssigkeit an, die durch Hebevorrichtung hoch- und niedergelassen werden, oder Leclanché-Elemente, die verschlossen sind; die Standgefäfse bei beiden Arten sind aus Hartgummi. Bei jenen sind die Plattenpaare an messingenen Haltern befestigt, die in die Einschnitte des hölzernen Elementträgers eingehängt sind; auf dem Elementträger verschiebbar befindet sich der Schlufsschieber und Stromwender, um die Elemente in beliebiger Zahl einschalten und die Stromrichtung wechseln zu können. Bei den Batterien mit Leclanché-Elementen erfolgt das Aus- und Einschalten der einzelnen Elemente durch Stöpselvorrichtung. Trouvé (Paris) wendet seine abgeänderten Daniell'schen Elemente in kleinen Dimensionen an, die in zwei oder mehreren Reihen über einander gestellt und

durch Federn im Kasten mit einander verbunden sind. Gaiffe benutzt Leclanché- oder seine Eisenoxyd-Elemente. Allerdings zeichnen sich die französischen transportablen Batterien durch ihr geringes Gewicht vor den deutschen aus; die Annahme, dafs dieser Vorzug auf Kosten der Wirkung und der Zeitdauer der Batterie überhaupt erreicht wird, liegt indefs nahe. Wenn Leclanché-Elemente zu transportablen Elementen benutzt werden sollen, wird sich am besten das Leclanché-Element, für medizinische Zwecke konstruirt und ausgestellt von Barbier (Paris), empfehlen; es wird aber stets das Augenmerk darauf zu richten sein, das Korrodiren der Metalltheile des Elementes durch die Salmiaklösung zu verhüten, eine Bedingung, die bei den bekannten Batterien bisher wohl kaum erreicht ist.

Inwieweit die Anwendung der Elektrizität durch Bäder von Erfolg ist — ein Modell einer elektrischen Badeeinrichtung ist in der französischen Abtheilung ausgestellt — oder bei Behandlung von Sumpffiebern, worüber das Hospital in Genua in der italienischen Abtheilung ein klinisches Journal ausgelegt hat, mufs dem Urtheile des Elektrotherapeuten überlassen bleiben; ebenso gehört es wohl vor das Forum des Operateurs, sich über die durch Zeichnungen und Beschreibungen illustrirten Versuche über Thermoelektrizität bei Behandlung von Venengeschwülsten von Rossetti in Padua zu äufsern.

Auch die Verirrungen in der Elektrotherapie haben ihre Vertretung durch Pulvermacher, *hic nomen est omen*, in der französischen und englischen Abtheilung gefunden.

Eine andere Art der Anwendung und von den besprochenen schon im Prinzip verschiedene hat die Elektrizität für die Beleuchtung menschlicher Körperhöhlen und in der operativen Technik als Galvanokaustik gefunden. Trouvé (Paris) hat seine ingeniösen und praktisch brauchbaren Apparate zur Erleuchtung von Körperhöhlen ausgestellt; die mechanische Arbeit an denselben ist des uneingeschränkten Lobes werth. Die Apparate erfordern zum Betrieb ein Planté'sches sekundäres Element, das die Platinspirale glüht, dies Glühlicht wird durch einen Reflektor auf den zu beleuchtenden Theil geworfen. Zur Regulirung der Stromstärke dient ein Rheostat in Form eines Drahtes aus Neusilber. Als Einschalter für die Apparate benutzt auch Trouvé den von Prof. Middeldorpf für die galvanokaustischen Operationen angegebenen und seitdem allgemein gebräuchlichen Halter.

Dr. Michael in Hamburg hat seinen Beleuchtungsapparat für ärztliche und zahnärtzliche Zwecke »Psychrophos« (Kaltlicht) ausgestellt. Der Apparat besteht aus einer Geissler'schen Röhre, die mit phosphoreszirenden Substanzen zum Theil gefüllt ist, und in welche die Elektroden aus Aluminium eingelassen und mit den gut isolirten Leitungsdrähten verbunden sind. Mittels eines kleinen Funkengebers entsteht in der Röhre ein helles Licht bei geringer Wärmeentwickelung, die es ermöglicht, den Apparat in die Körperhöhlen einzuführen und dieselben zu beleuchten. Hierin soll der Vorzug dieser Methode vor den anderen liegen. Ob dieser sich bewähren wird, ob nicht der Patient doch die empfindlichen Induktionsströme bei nicht ganz exakter Isolirung der Leitungsdrähte unfreiwillig erhalten kann, mufs die Praxis lehren, der es an Material nicht fehlen wird, da ja derartige Untersuchungen mehr und mehr sich einbürgern. Es sei erwähnt, dafs schon vor mehreren Jahren in Paris Geissler'sche Röhren zu demselben Zweck und in besonderer Form konstruirt wurden, die eine schöne, helle und gleichmäfsige Beleuchtung, z. B. der Mund- und Rachenhöhle, gestatten; die Röhre wird nicht warm und ist leicht zu dirigiren. Von einer Einführung in die Praxis ist indefs bisher nichts bekannt geworden.

In der deutschen, französischen und italienischen Abtheilung findet man die in der Galvanokaustik gebräuchlichen Instrumente ausgestellt; befremden mufs es aber, dafs gerade in der deutschen Abtheilung Pischel (jetzt Brade) in Breslau, in der österreichischen Leiter in Wien die Ausstellung nicht beschickt haben, zumal jener speziell nach Middeldorpfs Angabe die ersten Instrumente überhaupt konstruirt, dieser sinnreiche und praktische Verbesserungen an denselben vorgenommen und neue konstruirt hat.

Stöhrer & Sohn haben ihre galvanokaustische Batterie, die mit Chromsäurelösung arbeitet, ausgestellt; für kleinere, kurze Zeit andauernde Operationen wird eine solche Batterie ausreichen, für gröfsere und schwierigere wird der Operateur an ihr für die von Middeldorpf angegebene Grove'sche oder Bunsen'sche Batterie von vier Elementen mit beliebiger Schaltung keinen Ersatz finden. Die spezielle Brauchbarkeit der ausgestellten Instrumente zu beurtheilen ist Sache des Operateurs.

Dr. Otto Goldschmidt.

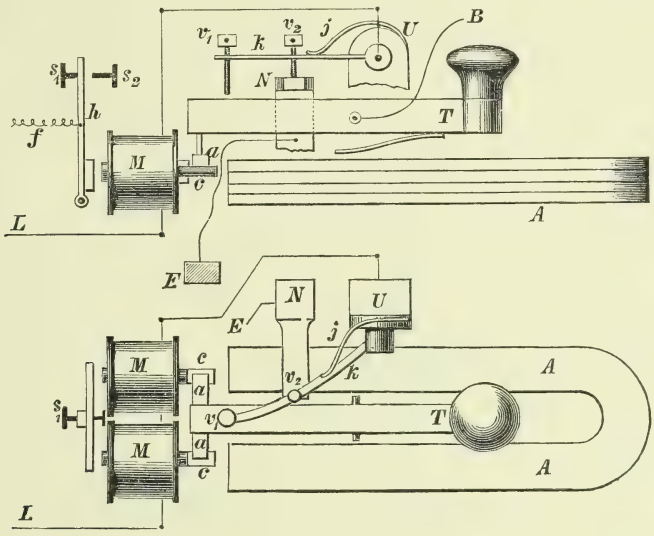
Der Gegensprecher mit magnetischer Ausgleichung von Sieur und Terral.

(Klasse 6.)

Ein allbekannter Uebelstand, woran die telegraphischen Gegensprecher im Allgemeinen und ganz besonders bei der von Maron angegebenen Schaltung nach der Wheatstone'schen Brücke leiden, besteht darin, dafs in der Linie der Empfangsstation ein verhältnifsmäfsig kleiner Theil des von der Telegraphirbatterie der gebenden Station gelieferten Stromes zugeführt wird, und dafs dieser dann auch nicht einmal immer im Empfänger, ohne weitere Verzwei-

gung, wirklich ausgenutzt wird. Es liegt dies naturgemäfs darin begründet, dafs ein Theil des gelieferten Stromes dazu verbraucht zu werden pflegt, um den Empfänger, welcher nothwendiger Weise beständig in der Linie bleiben mufs, gegen die von dem zu ihm gehörigen, mit ihm in demselben Amte befindlichen Sender gegebenen Zeichen unempfindlich zu machen.

Um den genannten Uebelstand zu beseitigen [1]), sind Sieur und Terral auf den Gedanken gekommen, den Telegraphirstrom im eigenen Empfänger nicht auf elektrischem, sondern auf magnetischem [2]) Wege unwirksam zu machen. Bei ihrem im Pavillon der französischen Verwaltung ausgestellten, umstehend im Aufrifs und Grundrifs abgebildeten Gegensprecher sind der Taster T und der Elektromagnet M des empfangenden Relais mit einander in Verbindung gebracht, und zwar ist der eiserne Steg a, welcher die beiden Kerne c der Elektromagnetrollen verbindet, an dem Tasterhebel befestigt; er legt sich bei ruhendem Taster auf die beiden Eisenkerne auf und schliefst sie zu einem Hufeisen, wird dagegen von ihnen abgehoben und entfernt, wenn der Taster T zum Geben eines Zeichens niedergedrückt wird. Den Kernenden c, c gegenüber liegen die beiden Pole eines Hufeisenmagnetes A, und es werden bei dieser Anordnung, während der Taster in seiner Ruhelage ist, die beiden Kerne unmagnetisch (oder doch nur ganz schwach magnetisch) sein, während sie kräftig magnetisch werden, wenn beim Niederdrücken des Tasters T der Steg a von ihnen abgehoben wird.



Bei ruhendem Taster wird daher ein aus der Linie L kommender und das Relais M durchlaufender Strom, welcher von dem Ständer U aus in dem Hebel k und der Stellschraube v_2 nach dem Ständer N und zur Erde E geht, in M wie in einem gewöhnlichen Elektromagnete wirken, den Anker von M anziehen, den Ankerhebel h an die Kontaktschraube s_2 legen und so die Lokalbatterie durch den Empfänger schliefsen.

Wenn man dagegen den Taster T beim Geben niederdrückt und durch denselben und die Stellschraube v_1, die Feder j überwindend, den Hebel k hebt und so v_2 von N abhebt, entsendet man den unverzweigten Strom der Linienbatterie B über T, v_1, k, U und N in die Linie L; der Telegraphirstrom durchläuft zwar auch den Elektromagnet M des Relais in der gebenden Station, seine Richtung ist aber so gewählt, dafs er den Kernen c, c die entgegengesetzte Polarität ertheilt von derjenigen, welche jetzt der Magnet A in ihnen hervorruft, und demnach wird das Relais in der gebenden Station nicht ansprechen, wenn die Regulirung durch entsprechende Annäherung oder Entfernung des Magnetes A von den Kernen c, c so durchgeführt wurde, dafs diese beiden magnetisirenden Wirkungen auf die Kerne c, c gleich stark sind.

Werden beide Taster gleichzeitig niedergedrückt, so werden die beiden Linienströme, je nach der Schaltung der Batterien in den beiden Stationen, entweder sich summiren, oder sie werden sich ganz oder zum gröfsten Theile vernichten. Im ersteren Falle überwiegt in den

[1]) Es fehlt aber auch nicht an älteren darauf hinzielenden Vorschlägen. So ist ein Gegensprecher, in welchem eine Ausgleichung des unverzweigten Stromes durch sich selbst (unter Mitwirkung einer Spannfeder) erstrebt war, 1865 im Polytechnischen Zentralblatte (S. 1) besprochen worden. — Unter Mitwirkung einer Spannfeder, aber in anderer Weise, haben die Stromverzweigung zu umgehen versucht Moses G. Farmer in seinem amerikanischen Patente vom 15. November 1859 (erneuert am 10. Dezember 1872), Dr. E. Schreder 1860 (Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, Bd. 7, S. 260), F. Schaack 1863 (Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, Bd. 10, S. 249), Gerritt Smith 1876 (*Telegrapher*, Bd. 12, S. 7), Theiler 1879 (*Journal télégraphique*, Bd. 4, S. 526). — Auch durch Verwendung zweier Relais hat man wiederholt den fraglichen Zweck zu erreichen versucht (vgl. u. A. 1880, S. 120 ff.), sowie durch Trennung der beiden Elektromagnetrollen des Empfängers (vgl. *Journal télégraphique*, Bd. 3, S. 235; Elektrotechnische Zeitschrift 1881, S. 18).

[2]) Durch magnetische Ausgleichung versuchte 1876 M. Koch (vgl. Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 222, S. 56) die Stromverzweigung und Schwächung zu umgehen.

Kernen c, c beider Stationen die Magnetisirung durch den Linienstrom, im anderen Falle die von A hervorgebrachte Magnetisirung; in beiden Fällen werden also in beiden Stationen bei richtiger Spannung der Abreifsfeder f beide Relais ansprechen.

Wenn die von Sieur und Terral vorgeschlagene Anordnung zuverlässig arbeiten soll, so müssen natürlich die Schliefsung des Linienstromes und die Auflegung und Abhebung des Steges C thunlichst gleichzeitig erfolgen.

E. Z.

Regnaults Blocksystem.

(Klasse 6.)

Die französische Westbahn-Gesellschaft stellt zwei mit Regnaults neuesten Blocksignalen ausgerüstete Wärterbuden aus; es sind dieselben zum Betriebe einer ein- bezw. doppelspurigen Bahnstrecke bestimmt. Diese vervollkommneten Apparate unterscheiden sich wesentlich von den älteren, deren Beschreibung u. A. in *Annales télégraphiques* 1876, S. 210, *Du Moncel, Application de l'électricité*, Bd. 4, S. 288, Zetzsche, Handbuch, Bd. 4, S. 668 ff, zu finden ist und deren Wirkungsweise ich als bekannt voraussetze. Es soll hier zunächst die Einrichtung für eine zweispurige Bahn erläutert werden.

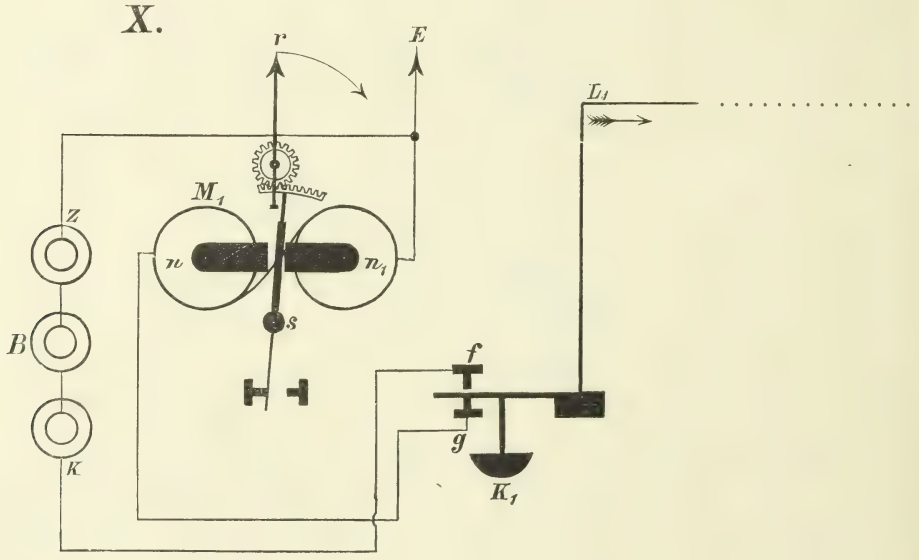
Die äufsere Gestalt der Zeichengeber und Empfänger ist unverändert geblieben. Auf der Aufsenseite eines Kästchens befinden sich zwei Zeiger mit darüberstehenden, die Fahrtrichtung des Zuges andeutenden Pfeilen. Unterhalb derselben sind zwei Knöpfe, die mit »Ankunft« und »Abfahrt« bezeichnet sind, angebracht.

Die Drehung der Zeiger wird, wie bei den älteren Apparaten, durch einen am (polarisirten) Anker eines Elektromagnetes sitzenden Zahnsektor bewerkstelligt, der in einen auf der Zeigeraxe befestigten Trieb eingreift. Regnault hat indessen das Siemens' ältesten Induktionszeigertelegraphen ähnliche Magnetsystem verlassen und statt dessen eine Einrichtung angenommen, welche dem Siemens'schen polarisirten Relais entspricht (s. Fig. 1 und 2).

In dem Stromschema, Fig. 1 und 2, ist nur eine Fahrtrichtung berücksichtigt; für die zweispurige Bahn sind doppelte Apparatsätze, sowie ein weiterer Leitungsdraht erforderlich.

Nehmen wir an, es stehe in **X**, Fig. 1, ein Zug zur Abfahrt nach **Y**, Fig. 2, bereit. Der Beamte in **X** drückt einen Moment auf den Knopf K_1, der Strom der Batterie B findet folgenden Weg: B, f, L_1, Station **Y**, p', t', r'_1, l'; hier findet eine Theilung statt, ein Stromzweig geht über M'_2, der andere nach y und durch den (polarisirten) Elektromagnet eines Relais

Fig. 1.



zur Erde. Die Zunge dieses Relais legt sich an den Arbeitskontakt und schliefst den Strom einer Lokalbatterie, welche ihrerseits einen Wecker mit Selbstunterbrechung zum Ertönen bringt. Das Läuten hält so lange an, bis der Beamte in **Y** die Relaiszunge auf mechanischem Wege wieder in die Ruhelage zurückführt. In M'_2 wird die Zunge s' von n_1 abgestofsen und legt sich gegen n_2; dies bewirkt eine Drehung des Zeigers i in der Pfeilrichtung, wobei ein rückwärts an s' befestigtes Elfenbeinstück die Federn u' und t' von r'_2 und r'_1 abhebt und t' gegen r'_3 drückt.

In Zetzsches Handbuch, Bd. 4, S. 669, ist ausgesprochen, dafs gelegentlich wohl infolge

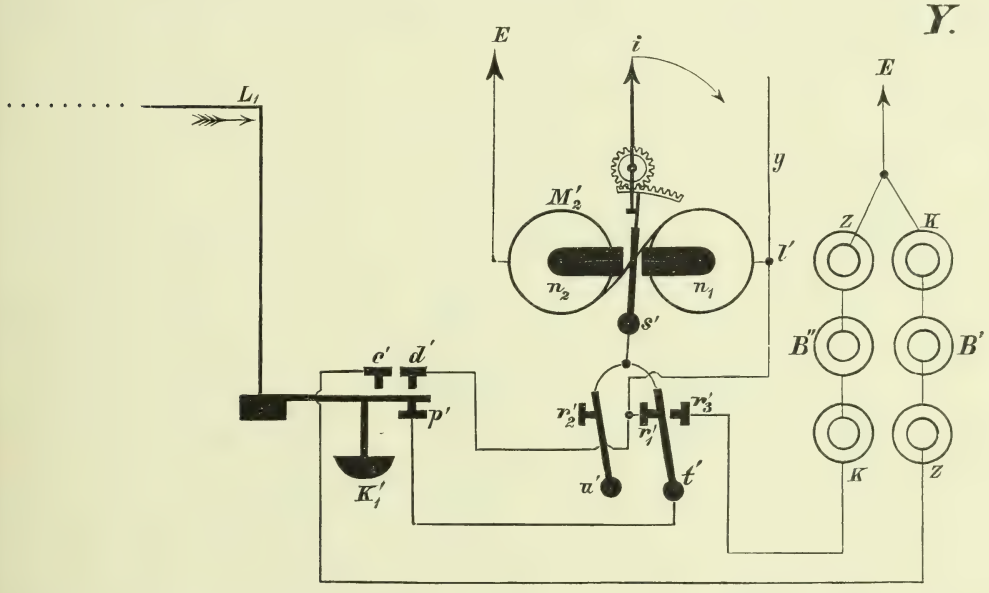
der beim Weggange des Armes t' von r'_1 eintretenden Stromunterbrechung der Arm etwa auf halbem Wege stehen bleiben könnte; dieser Fall ist aber, wie ich mich selbst überzeugt habe, ausgeschlossen. Die einzelnen Theile des Apparates sind so vortrefflich gearbeitet, dafs es nur eines ganz leichten Stofses bedarf, um das Umlegen von s' zu bewirken, zudem findet der Ortswechsel der Arme t' und u' erst im letzten Moment der Bewegung von s' statt. Es bietet sich nun dem (ebenfalls positiven) Strome der Batterie B'' ein Schlufs, und zwar über r'_3, t'', p', L_1 nach **X**, g, M_1, Erde. Die Nadel r des »Wiederholers« wird in der Pfeilrichtung abgelenkt und verharrt in dieser Lage, selbst wenn die Leitung L_1 reifsen sollte. Um r in die Ruhelage zurückzubringen, bedarf es eines Stromes von entgegengesetzter Richtung.

Ist der Zug in **Y** angelangt, so drückt der dortige Beamte auf den Knopf K'_1. Die Batterie B' wird geschlossen und der von ihr ausgehenden Strom erhalten, so dafs beim Reifsen von L_1 r in seine Ruhelage zurückkehren mufste. Da mir die Ehre zu Theil wurde, Herrn Regnaults persönliche Bekanntschaft zu machen, konnte ich nicht umhin, ihn auf diesen Punkt aufmerksam zu machen. Er erwiderte aber, dafs selbst dieser Fall keine Gefahr für den Betrieb in sich schliefse, denn »nach erfolgtem Reifsen von L_1 könne ja überhaupt kein weiterer Zug von **X** in **Y** angemeldet werden«.

Es mag noch bemerkt werden, dafs die Drücker jedes Apparates auf mechanische Weise mit den Stellhebeln der Wendescheiben gekuppelt sind; es kann also der Drücker K_1 in **X** erst bewegt werden, wenn das zugehörige Signal auf »Halt« steht.

Wir kommen nun zur Besprechung der sehr interessanten Anordnung für einspurige Bahnen; es mag hier bemerkt werden, dafs das Princip derselben in einem Schriftchen von Herrn Regnault (*L'indicateur Regnault*, Paris 1880)

Fig. 2.



ausgehende (negative) Strom nimmt folgenden Weg: Von B' nach c'; hier findet eine Verzweigung statt; ein Theil des Stromes geht über L_1 nach **X** und bewirkt dort die Umstellung von r, ein anderer Theil zirkulirt über d', l'', durch die Spulen von M'_2 und bewirkt die Rückführung des Zeigers i. Bei l'' geht zwar ein Theil dieses zweiten Zweigstromes in das Glockenrelais, vermag aber dasselbe nicht in Thätigkeit zu versetzen, da es nur auf positive Ströme anspricht.

Bei den älteren Apparaten (Zetzsche a. a. O.) geschah die Rückführung von i auf mechanischem Wege; ferner wurde die Ablenkung des Wiederholers r in **X** lediglich durch den von **Y** dargestellt wurde, die Kenntnifs des konstruktiven Details dagegen verdanke ich ausschliefslich der zuvorkommenden Güte des Herrn Verfassers.

Es ist jede Station für jede Fahrtvorrichtung mit zwei Wendescheiben ausgerüstet; die eine dient, wie gewöhnlich, zur Deckung nach rückwärts, die andere (viereckige Scheibe), absolutes Haltsignal genannt, wird als Ausfahrtssignal benutzt und ist in der (normalen) Haltstellung durch einen mit elektrischer Auslösung versehenen Riegel verschlossen. Es kann nämlich der Signalhebel H, Fig. 4 und 5, erst bewegt werden, wenn vorher der Riegel o mittels des Griffes h herausgezogen wurde. Ein am

Ankerhebel des (Hughes'schen) Elektromagnetes m, m' sitzender Sperrhaken a liegt für gewöhnlich in einem Einschnitte von o und verhindert somit das Herausziehen von k. Wird aber durch einen (andauernden) Strom von bestimmter Richtung der Magnetismus der Kerne

übrigen Theile, mit Ausnahme des Griffes h, befinden sich unter Verschlufs. Der Zweck der Zugstange z und der Vorrichtung RS wird weiter unten erläutert werden.

Fig. 3.

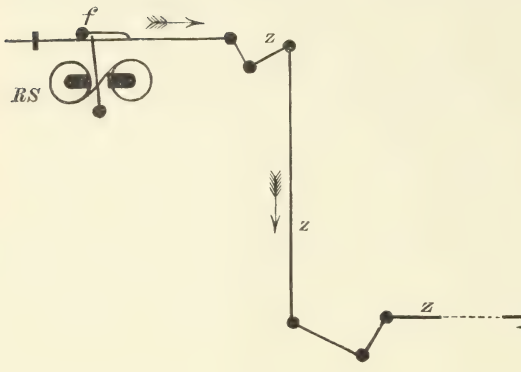


Fig. 4.

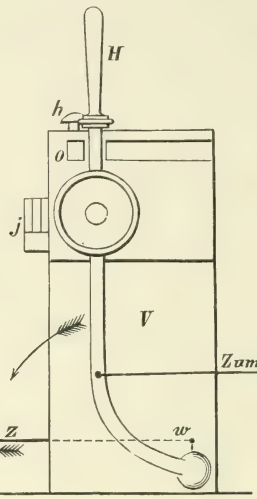
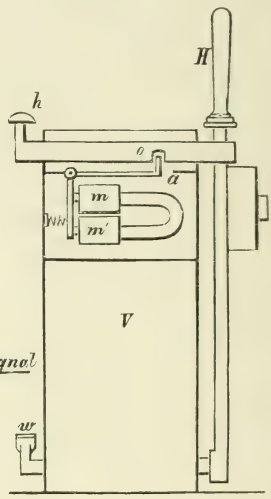
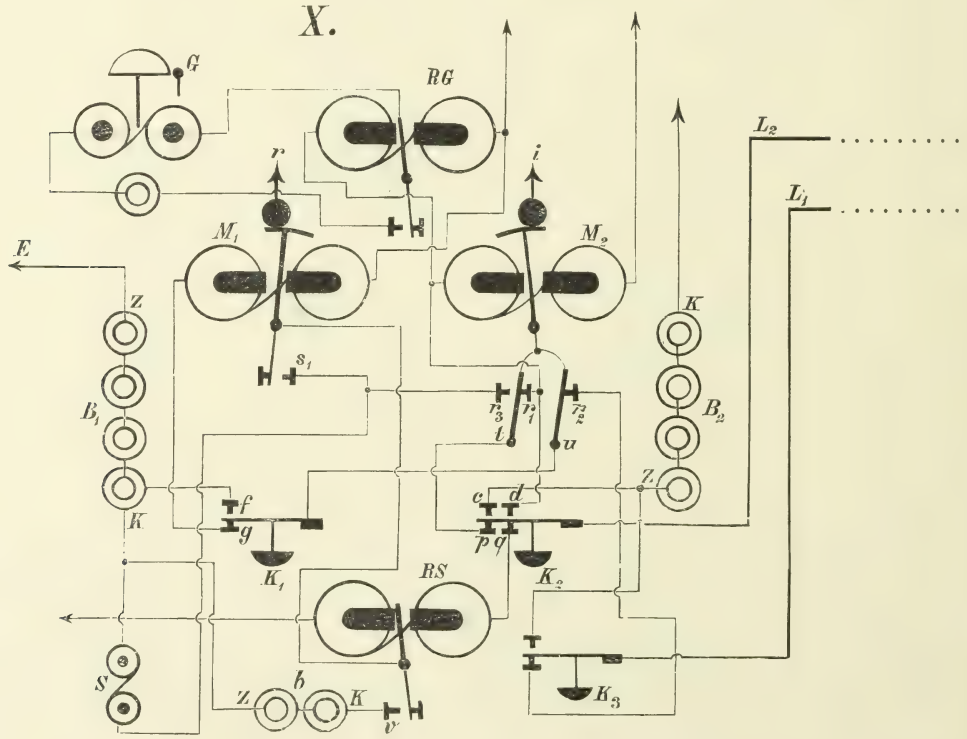


Fig. 5.



Soll nun ein Zug von **X**, Fig. 6, nach **Y**, Fig. 7, abgehen, so drückt der Beamte in **X**

Fig. 6.



von $m\,m'$ geschwächt, so fliegt der Anker ab und a verläfst den Einschnitt. Der Hub des Ankers beträgt etwa $1\frac{1}{2}$ mm, so dafs letzterer nach Aufhören des Stromes sofort wieder angezogen wird. Bei j ist noch ein kleines, von aufsen sichtbares Galvanoskop angebracht. Die

auf den Knopf K_1; es geht von der Batterie B_1 ein positiver Strom aus, der folgenden Weg nimmt: B_1, f, u, r_2, K_3, L_1, nach **Y**, K'_2; hier findet eine Theilung statt, ein Zweig fliefst über p', t', r'_1 durch M'_2 und zugleich durch das Glockenrelais $R\,G'$ zur Erde, ein anderer

über q' durch die Windungen des nur auf negative Ströme ansprechenden Relais RS', welches die Auslösung des Riegels o beherrscht, zur Erde. Die Vorgänge sind nun dieselben, wie bei der zweispurigen Bahn, d. h. der Zeiger des Wiederholers M_1 in **X** wird abgelenkt, doch passirt der von **Y** abgehende Strom hier den Elektromagnet S' des Riegels o, verstärkt dessen Magnetismus und verschliefst daher den Riegel »doppelt«. Es kann aber **X** den Zug jetzt noch nicht ablassen, da das absolute Haltsignal noch nicht freigegeben ist. Um der Station **X** die Erlaubnifs zum Absenden des Zuges zu ertheilen, drückt der Beamte in **Y** auf den mit der Aufschrift »Autorisirte Abfahrt« bezeichneten Knopf K'_3. Hierdurch wird die Batterie B'_2 geschlossen, und ein von derselben ausgehender negativer Strom schlägt folgenden Weg ein: B'_2, K'_3, L_2, **X**, K_2, verzweigt sich hier, einerseits über t, r_1, M_2, RG, ohne die Anker der betreffenden Elektromagnete, die nur auf positive Ströme ansprechen, umzulegen, andererseits über q, RS zur Erde. In RS wird die Zunge an den Arbeitskontakt v gelegt, der Strom der Lokalbatterie b geht vom Kupferpole aus über v in die Relaiszunge, zur gleichfalls abgelenkten Zunge des Wiederholers M_1, Riegel-Elektromagnet S zum Zinkpole von b zurück. Hierdurch wird der Verschluss des Signalhebels H, Fig. 4 und 5, in der weiter oben erläuterten Weise aufgehoben, es kann das absolute Haltsignal geöffnet und der Zug abgelassen werden.

Das Zurückstellen von H aber bringt mit Hülfe der Vorrichtung z, f, Fig. 3, die Zunge des Relais RS wieder in ihre Ruhelage, der Lokalstrom von b wird somit unterbrochen, was den abermaligen Verschluss von H zur Folge hat.

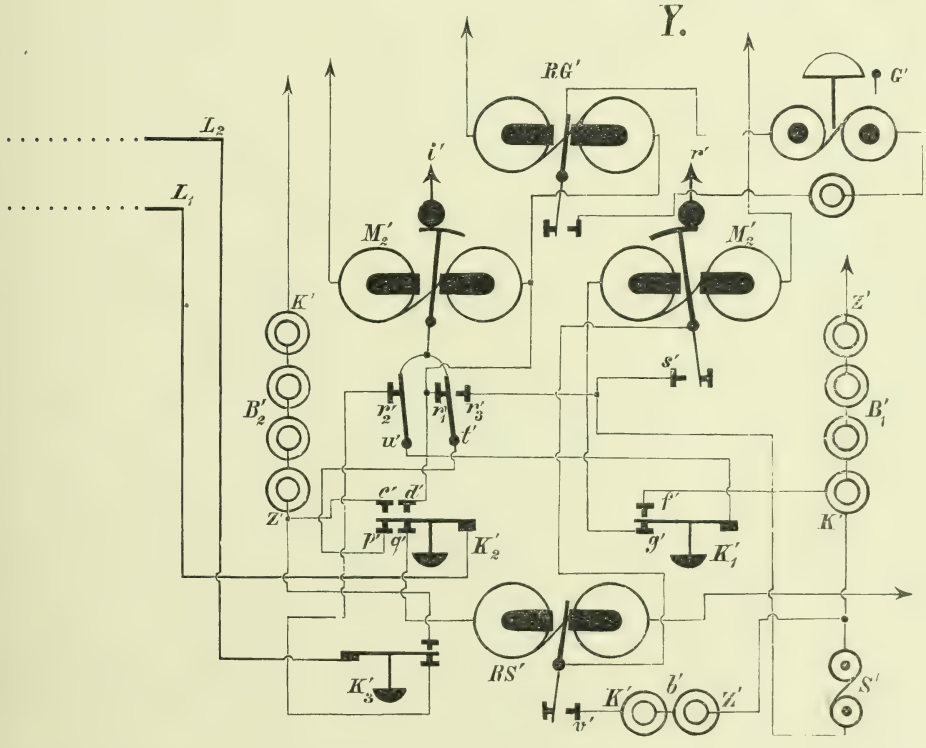
Ist der Zug in **Y** angelangt, so wiederholen sich die bei Erläuterung des Stromlaufes für die zweispurige Bahn erläuterten Vorgänge, d. h. ein Theil des von B'_2 abgehenden Stromes besorgt die Rückstellung von i', ein anderer nimmt seinen Weg durch die Linie L_1 nach **X** und bringt dort r in die Ruhelage zurück.

Für Züge in entgegengesetzter Richtung dient L_2 zur Deckung, L_1 zum Ertheilen des Abfahrtsignals.

Die Batterien B_2, B'_2, welche jeweilen nur momentan, d. h. beim Geben des Abfahrtsignals und bei der Meldung von der Ankunft des Zuges wirken, bestehen aus Leclanché-Elementen. Dagegen kommt für B_1, B'_1, deren Strom jeweilen so lange geschlossen bleibt, bis der Zug die Nachbarstation erreicht hat, die von Regnault gewählte Ubicini'sche Form des Daniell'schen Elementes zur Anwendung (vgl. *The Telegraphic Journal*, Bd. 5, S. 265). Dieses Element ähnelt sehr demjenigen der Buschtěhrader Bahn (vgl. Zetzsche, Handbuch, Bd. 4, S. 222), doch hat das äufsere Gefäfs die Form einer Sanduhr. Dieselben Arten von Batterien dienen auch zum Betriebe der Apparate für die zweispurige Bahn.

Dr. A. Tobler.

Fig. 7.



Die Gegenstände, welche Bezug auf die Blitzgefahr haben.

(Klasse 4.)

Von F. NEESEN.

Den Bericht über Blitzableiter u. s. w. beginne ich mit den ausgestellten ganzen Blitzableiteranlagen. Das Hauptinteresse unter diesen (sowie unter allen zu diesem Berichte gehörigen Gegenständen) nahm für sich in Anspruch das von Emile Closset ausgestellte Modell des zum Gedächtnifs an den König Leopold I. in Laeken bei Brüssel errichteten Monumentes mit der Blitzableiteranlage auf demselben nach dem System Melsens. Das Monument ist ein gothischer Bau mit vielen einzelnen Spitzen. Es sind zwei Absätze mit Rundgängen vorhanden. Aus dem obersten Absatz erhebt sich die hohe Spitze des Monumentes. Jeder Absatz ist durch einen Rundgang markirt. Ueber der Brüstung desselben ragen viele einzelne spitze Thürme heraus. Nach der Theorie des Schutzkreises würde es genügen, die oberste Spitze mit einer Fangstange zu versehen, da alle anderen Theile des Monumentes innerhalb des Schutzkreises dieser Spitze liegen. Dagegen ist von Melsens die Vorsicht gebraucht, alle Spitzen des ganzen Baues, überhaupt alle irgendwie gegen Blitzgefahr besonders exponirten Stellen zu schützen durch kleine Fangstangen, welche sämmtlich unter einander in Verbindung stehen. Die Fangstangen sind 0,5 bis 0,75 m lang. Von der obersten Spitze führt nicht eine Ableitung, sondern mehrere zunächst zu dem obersten Absatz herunter, um durch die Möglichkeit der Theilung für den Blitz die Gefahr des Abspringens zu einer der Rosetten u. s. w. am Monument auszuschliefsen. Mit diesen Ableitungen sind dann die Fangstangen, welche aufserdem noch, wie gesagt, unter sich in Verbindung stehen, verbunden. Von dem ersten Absatze führen darauf wieder mehrere Ableitungen zum zweiten Absatze und nehmen auch hier die Ableitungen von den einzelnen Thürmchen dieses Absatzes auf.

Von hier aus führen die neun Ableitungsdrähte zur Erde, werden am Boden zu je drei zusammengefafst und dann mit einem eisernen Topfe verbunden, der in das Grundwasser gelegt wird.

Dieses System giebt dem ganzen Monument einen sicheren Schutz und verhütet, soweit unsere Erfahrungen reichen, das Abspringen des Blitzes von der Leitung, welches bei neueren Blitzschlägen ziemlich häufig beobachtet wurde. In Belgien scheinen die neueren Blitzableiter sämmtlich nach diesem Systeme konstruirt zu werden, nach welchem alle exponirten Punkte mit kleinen Fangstangen geschützt, und von diesen viele Ableitungsdrähte über das zu schützende Gebäude geleitet werden, so dafs letzteres gleichsam in einem Käfige von Ableitungsdrähten steckt. Von Interesse dürfte die vergleichende Angabe der Kosten sein, welche Blitzableiteranlagen nach dem älteren Systeme verursacht haben, und der Kosten, welche sich bei Anlagen nach dem Systeme Melsens ergaben. Diese Angaben finden sich in einem kleinen Schriftchen:

Note complémentaire sur les paratonnerres du Système Melsens, erschienen bei N. N. Lebègue & Co., Brüssel.

Welcher Art die älteren Anlagen waren, ist leider nicht angegeben, vermuthlich sind es Anlagen mit hohen Fangstangen, deren Zahl nach der Theorie der Schutzkreise bestimmt ist.

1. Aeltere Anlagen.

	Fläche in qm	Gesammtkosten	Kosten auf 1 qm
Palast des Königs in Brüssel	7 800	23 550,7	3,02
Kgl. Stallungen . . .	2 800	17 446,59	6,13
Botanischer Garten	2 000	7 971,19	3,99
Kgl. Palais in Laeken	1 900	18 437,08	9,68
Annexgebäude . . .	5 200	18 307,61	3,39.

2. Anlagen nach dem Systeme Melsens.

Neuer Justizpalast .	16 600	10 840,0	0,65
Hôpital St. Pierre .	6 300	4 849,4	0,77
Börse in Brüssel . .	3 200	1 469,05	0,47.

In direktem Gegensatze zu dieser Melsens'schen Anlage steht die Blitzableiteranlage, welche auf dem Hôtel Carnavalet nach dem von der Pariser städtischen Kommission angegebenen Plan angebracht und im Modell von der Stadt Paris ausgestellt worden ist. Der grofse Gebäudekomplex hat nur fünf sehr hohe Fangstangen auf den höchsten Spitzen der Gebäude. Diese Fangstangen sind unter einander verbunden und haben nur eine Erdableitung. Die leitende Idee zur Vertheilung der Stangen ist veranschaulicht durch ein an einer Stange bewegliches, rechtwinkliges Dreieck, dessen eine vertikale Kathete die Fangstange ist, während die andere horizontale den Radius des Schutzkreises, welcher in dem Schutzbereiche der Fangstange liegen soll, darstellt. Auffallend ist dabei, dafs dieser Radius doppelt so grofs wie die Fangstange ist, während nach den bei uns geltenden Erwägungen der Radius gerade so grofs wie die Fangstange sein mufs. Die Dachleitungen waren an verschiedenen Stellen zu einer kleinen federnden Schleife gebogen, um die Längenänderungen der Leitungsstangen bei Temperaturveränderungen ohne Schaden für die Festigkeit der Leitung zu ermöglichen.

Die verschiedenen Spitzen oder scharfen Dachecken kleinerer Thürme sind nicht besonders geschützt. Sehr bedenklich erscheint Referenten, dafs nur eine Erdleitung vorhanden ist. Die

neueren Erfahrungen über das Abspringen von Blitzen von der Leitung sprechen zunächst entschieden für die Nothwendigkeit mehrerer Erdableitungen bei gröfseren Gebäuden, dann aber auch dafür, dafs die Melsens'sche Anlage den Anlagen nach der Theorie des Schutzkreises vorzuziehen ist.

Von Collin ist weiter noch das Modell einer Blitzableiteranlage auf einem Wohnhause ausgestellt, bei welcher die beiden scharfen Dachspitzen des Daches durch unter einander verbundene Fangstangen geschützt und diese Fangstangen mit zwei Ableitungen versehen waren.

Bei allen drei Anlagen bestanden die Leitungen aus massivem Drahte, bei dem Blitzableiter auf dem Monument in Laeken war der Draht vernickeltes Eisen von 9 mm Durchmesser.

Zu erwähnen ist noch die Blitzableiteranlage zu speziellen Zwecken; von dem Kaiserlich Deutschen General-Postamt war die Anlage ausgestellt, welche bei uns zum Schutze der Telegraphen-Beamten und Apparate eingeführt ist. Die hierbei benutzten Drahtschaltungen sind an diesem Orte nicht zu besprechen; die Telegraphenblitzableiter selbst sollen später kurz besprochen werden.

Von den Einzelheiten bei den Blitzableitern möge zunächst über die Fangstangen und Spitzen berichtet werden. Wie schon vorher erwähnt wurde, wendet Melsens verhältnifsmäfsig kurze Stangen an, da er alle exponirten Punkte mit solchen versieht. Auf den beiden anderen Anlagen waren hohe (bei der Anlage des Hôtel Carnavalet sehr hohe) Stangen benutzt.

Melsens begnügt sich aber nicht mit einer Fangstange. Aus dem Fufse der mittleren Stange ragen, auf einem Kegelmantel vertheilt, sechs beinahe ebenso lange, wie die mittlere, Fangstangen heraus. Diese sieben Fangstangen sind aus Kupfer.

Spitzen fanden sich in allen möglichen Formen vor, theils vergoldet, theils ohne Vergoldung, theils noch besonders mit Platin oder anderem Metall versehene.

Bei den Melsens'schen Fangstangen ist die Stange ein einfacher spitzer Kegel, ohne dafs an der Spitze Platin oder Vergoldung angebracht ist. Dasselbe fand sich auch bei anderen Ausstellern. So hatte Douce & Co. längere zylindrische Spitzen ganz aus Kupfer ausgestellt, die an dem oberen Ende in einen stumpfen Kegel ausliefen, ohne Vergoldung u. s. w. Bei denselben und bei Delenil fanden sich Spitzen vor, bei welchen der untere längere, konische Theil, welcher auf die Fangstange gesetzt wird, aus Messing besteht, während die eigentliche Spitze aus einem kleinen, spitz zulaufenden Stahlstücke gebildet wird.

Etwas Analoges, wie die Melsens'sche Spitzenform, stellte Kremenczky aus. Die Spitze desselben besteht aus einer Messingkugel von etwa 1 cm Durchmesser, welche ringsum von kleinen Messingkegeln mit Platinspitzen bedeckt ist. Auch Newall & Co. in London hatten Spitzen ausgestellt, bei welchen die mittlere mit mehreren kleinen Seitenspitzen versehen war.

Aus einer besonderen Komposition waren die von A. Neujean & E. Delaite ausgestellten Blitzableiterspitzen; das weifs aussehende Material wurde *métal blanc au Tungokis* genannt. Vernickelte Spitzen fanden sich in der Ausstellung von Paterson, London.

Die ausgestellten Leitungsdrähte für Blitzableiterleitungen waren theils Eisen, theils Kupfer. Von den deutschen Firmen hatten Felten & Guilleaume aus einzelnen dünneren, verzinkten Drähten zusammengedrehte Leitungen ausgestellt. Die Querschnitte des massiven oder des ganzen zusammengedrehten Drahtes waren bei den verschiedenen Ausstellern verschieden. Die von Melsens gewählten massiven Stangen hatten, wie schon erwähnt wurde, einen Durchmesser von 9 mm. Felten & Guilleaume stellten zwei Proben von aus einzelnen Drähten gewickelten Leitungsseilen aus; das eiserne Seil hatte einen Durchmesser von 13 mm, das kupferne von 10 mm.

Die Verbindungen der einzelnen Drahtstücke der Leitung waren bei der Melsens'schen Anlage theils durch übergewickelten Draht, theils durch Muffen hergestellt. In beiden Fällen kam zum ganz sicheren Schlufs noch Löthung hinzu. Die Verbindung an dem Pariser Modell, das übrigens Ableitungsdrähte mit viereckigem Querschnitt hatte, war ebenfalls durch Muffen hergestellt.

Von den Verbindungen der Leitungen mit dem Boden war wenig ausgestellt. Auch hier ist wieder vor allem das Melsens'sche Modell zu erwähnen. Mit den Wasser- oder Gasleitungen geschehen hier die Verbindungen durch Ringe, welche über diese Leitungen geschoben sind und die Enden der Blitzableiterdrähte gegen jene pressen. Für die Ableitung in das Grundwasser werden, wie schon oben erwähnt wurde, mehrere (drei) Ableitungsdrähte zusammengefafst in ein Bündel, dann um einen starken eisernen Topf, dessen Oberfläche aber nicht $\frac{1}{4}$ qm beträgt, gewunden und so in das Grundwasser versenkt. Bei der Collin'schen Anlage findet sich nur erwähnt, dafs die Ableitungen in Brunnen münden. Vermuthlich werden aber auch hier gröfsere Erdplatten vorhanden sein. Die gehörige Gröfse derselben ist von der gröfsten Wichtigkeit; Referenten scheint daher auch die Oberfläche des Melsens'schen Topfes zu klein zu sein.

Von sonstigen Apparaten, die auf Blitzableiter Bezug haben, ist zu erwähnen ein von Keiser & Schmidt in Berlin ausgestelltes Galvanometer zur Untersuchung vorhandener Blitzableiter, das wohl etwas kleiner hätte ausfallen können.

Von Prof. Zenger in Prag ist eine Versuchsanordnung zur Bestimmung der Wirkung der Spitzen angegeben (bestehend aus Goldblattelektroskop, Spitzen, Prüfplatte u. s. w.). Jacquez in Paris hat einen Apparat zur Untersuchung der Stärke eines Blitzschlages ausgestellt. Ein Theil des Blitzes soll bei demselben durch eine Zinkspirale geleitet werden, an deren einem Ende ein Zeiger angebracht ist. Bei der Erwärmung durch den Blitzschlag dreht sich die Spirale auf, der Zeiger giebt diese Drehung an; aus der Gröfse der letzteren wird auf die Stärke des Schlages geschlossen. Das Nähere findet sich in dem Juli- und Augustheft der *Annales télégraphiques*, 1880.

Von grofsem Interesse sind die Wirkungen von Blitzschlägen, welche von Colladon und weiter von Leonhard Weber in Kiel ausgestellt sind. Die Colladon'sche Ausstellung zeigt die Wirkung auf Pflanzen; neben Zersplitterungen sieht man, wie der Blitz die Baumfasern zusammengeschoben hat. Herr L. Weber hatte viele von ihm bei Blitzschlägen in Schleswig-Holstein gesammelte Objekte ausgestellt. Neben in mannigfaltiger Weise geschmolzenen Spitzen wies diese Sammlung namentlich sehr interessante Stücke auf, welche das Ueberschlagen des Blitzes von einer metallischen Leitung zu benachbarten Leitern zeigten. An den Stellen, wo dieses Ueberschlagen stattgefunden hatte, waren spiralförmige Vertiefungen oder spiralförmige Erhöhungen zu bemerken.

(Schlufs folgt.)

ABHANDLUNGEN.

Das Nordlicht vom 31. Januar 1881.

Prof. Denza am Observatorium zu Moncalieri macht im *Bulletino telegrafico* (Bd. 17, No. 7, S. 272) folgende Mittheilungen über das Nordlicht vom 31. Januar (vgl. S. 248).

Das Nordlicht vom 31. Januar 1881 wurde zwar von den Observatorien in Moncalieri, Volpelino, Alessandria und Parma, ebenso in S. Giovanni im Cavanesischen beobachtet, blieb aber wegen der kurzen Dauer seines Maximums sonst meist unbemerkt. Von keinem Orte von einer Breite unter 44° erhielt Denza eine Nachricht darüber. Jenseits der Alpen wurde dieses Nordlicht in Oesterreich, Deutschland, im nördlichen Frankreich, in Belgien, in England beobachtet. Es erstreckte sich auch nach Nordamerika. Da aber der nebelige Himmel die Beobachtung in der Gegend der Seen und im Ohiothale wahrscheinlich verhinderte, so kann man annehmen, dafs es auch dort nicht über 44° hinaus sichtbar war.

Das Nordlicht war überall glänzend, in den nördlichen Orten noch schöner als an den andern. Die gewöhnlichen Strahlen erhoben sich in Italien, wie anderwärts, bis 40 oder 45° über den Horizont. An einigen Orten, wie in Croix in Belgien, kamen sie fast bis zum Zenit und bis zu diesem reichte das Polarlicht an anderen Orten, wie in Peckeloh in Deutschland. Die sonstigen Erscheinungen waren die nämlichen, wie bei anderen bemerkenswerthen Nordlichtern.

1. Zeit des Erscheinens. An den meisten Orten, in Europa wie in Amerika, fällt die gröfste Intensität zwischen 7 und $7\frac{1}{2}$ Uhr Abends der mittleren Ortszeit, obgleich die Längendifferenz von Wien bis zur Westgrenze des Staates Montano über 130° oder etwa 9 Stunden beträgt. Dies zeigt, dafs das Polarlicht im Osten sichtbar zu werden begann und allmälig nach Westen hin fortschritt. Es bestätigt sich daher der bemerkenswerthe Schlufs, welchen Donati aus den zahlreichen Beobachtungen des glänzenden Nordlichtes vom 4. Februar 1872 gezogen hat, dafs nämlich die Lichterscheinungen — wie dies bei dem gedachten grofsen Polarlichte, dessen Beobachtungen in der Nacht vom 4. zum 5. Februar 1872 über eine sehr weite Fläche der Erde sich erstreckten, auch der Fall war — im Osten relativ früher auftreten, als im Westen und sich an den verschiedenen Punkten der Erde fast genau zur nämlichen Tagesstunde, nach mittlerer Ortszeit gerechnet, zeigen. Der zweite Theil der Donatischen Behauptung, wonach die Polarlichterscheinungen in ihrer Bewegung von Osten nach Westen der scheinbaren Bewegung der Sonne noch zuvorkommen, scheint sich indessen in bestimmter Weise nicht zu bewahrheiten. Jedoch hat dem ersterwähnten Forscher eine gröfsere und vollständigere Sammlung von diesbezüglichen Beobachtungen zur Verfügung gestanden, als Professor Denza.

Was das letztbeobachtete Polarlicht vom 31. Januar 1881 anlangt, so ist an einigen Orten, wie beispielsweise in Alessandria, nach 8 Uhr Abends eine Zunahme in der Intensität des Nordlichtes bemerkt worden; in westlicher gelegenen Gegenden, wie in Amerika, dauerte die Naturerscheinung längere Zeit hindurch und erreichte ihren höchsten Glanzpunkt gegen 11 Uhr Abends.

2. Magnetische Unregelmäfsigkeiten. In Italien zeigten sich überall, wo magnetische Instrumente an dem gedachten Tage beobachtet wurden, unregelmäfsige Störungen des magnetischen Gleichgewichtes der Erde; so z. B. in

Mailand, Moncalieri, Alessandria, Cogne, Parma, Genua, Livorno, Pesaro und Rom. Aufserhalb Italiens wurden magnetische Störungen verzeichnet in Oesterreich, Deutschland, England und Rufsland (Petersburg).

Im Observatorium zu Moncalieri wurden in der Zeit von 7 Uhr 25 Minuten Abends bis zum Verschwinden der letzten Spur des Nordlichtes an der in Zeiträumen von 5 zu 5 Minuten beobachteten Deklinationsbussole starke Unregelmäfsigkeiten in den Bewegungen der Nadel beobachtet. Der Nadelausschlag war ein aufsergewöhnlich grofser, die Schwingungen der Magnetnadel waren unvorhergesehen und heftig. In der Viertelstunde zwischen $7\frac{3}{4}$ bis 8 Uhr Abends zeigte die Nadel eine Ablenkung von der gewöhnlichen Richtung gegen Osten, welche mehr als 32 Bogenminuten betrug, während sonst die regelmäfsigen täglichen Abweichungen im ganzen Monat die Grenze von 5 Bogenminuten nicht zu überschreiten pflegen. Die Nadelschwingungen waren kurz abgebrochen, lebhaft und sprungweise wiederkehrend. Gegen 8 Uhr 36 Minuten Abends beruhigte sich die Nadel wieder mehr und mehr, dann trat von Neuem eine Ablenkung ein, Anfangs von 23′ gegen Westen um die Zeit von 8 Uhr 25 Minuten bis 8 Uhr 45 Minuten, später um 17′ nach Osten von 8 Uhr 45 Minuten bis 9 Uhr 5 Minuten; hierauf nahm die Magnetnadel ihre ursprüngliche normale Stellung wieder ein.

In Parma betrug die Ablenkung der Deklinationsnadel 37′, in Alessandria 28′. Dahingegen blieb das Bifilar-Elektrometer in Moncalieri während der gesammten Dauer der Naturerscheinung unbeeinflufst; dasselbe war der Fall bei Beobachtung des Thomson'schen Elektrometers an verschiedenen Orten Englands.

3. Störungen im Betriebe der Telegraphenleitungen. Um die Untersuchungen über die aufgetretenen Nordlichtstörungen zu vervollständigen, wandte sich Denza an die General-Direktion der Staatstelegraphen in Italien, von welcher er folgende Mittheilungen bezüglich der auf den Telegraphenlinien Italiens beobachteten Störungen erhielt.

Es sind an dem betreffenden Tage äufsere Störungen im Telegraphendienstbetriebe wahrgenommen und verzeichnet worden auf den nachstehenden Linien:

1. Venedig—Wien, 2. Rom—Paris, 3. Turin-Paris, 4. Genua—Marseille, 5. Mailand—Genua, 6. Livorno—Florenz, 7. Caltanissetta—Messina.

Was die erstgenannten 4 Linien betrifft, so ist als Ursache der Störung ausdrücklich ein zu Wien bezw. in Paris beobachtetes Polarlicht angegeben; bei den übrigen 3 Linien beschränken sich die amtlichen Aufzeichnungen über die eingetretenen Betriebsstörungen lediglich auf die Angabe von gänzlicher Verkehrshemmung auf der Linie Caltanissetta—Messina, während auf den unter 5. und 6. aufgeführten Strecken nur zeitweise Stromschwankungen nachgewiesen sind.

Es ist aus den obigen Anführungen ersichtlich, dafs es Telegraphenlinien in der Richtung von SO nach NW oder von SW nach NO gewesen sind, welche in ihrem Betriebe schädliche äufsere Einwirkungen von Seiten der Polarlichterscheinung zu erleiden gehabt haben. Die erwähnten Störungen sind also, abgesehen von der Leitung Livorno—Florenz, welche von Westen nach Osten gerichtet ist, vorzugsweise auf solchen Telegraphenlinien zum Vorschein getreten, die nahezu in gleicher Richtung mit der Mittagslinie laufen.

Von den unterseeischen Telegraphenleitungen hatten ebenfalls nur die im Allgemeinen von Nord nach Süd gerichteten unter dem störenden Einflufs des Polarlichtes zu leiden.

Bei dem Nordlichte vom 14. Oktober 1870 und vom 4. Februar 1872 war gerade das Umgekehrte der Fall. Damals waren nach den dieserhalb gehaltenen und veröffentlichten Forschungen Donatis in Italien sowohl wie in Frankreich vorwiegend die von Ost nach West laufenden Telegraphenlinien der Nordlichtstörung ausgesetzt. Im Gleichen berichtet Donati in seiner hierauf bezüglichen Bekanntmachung, dafs im Jahre 1870 und 1872 hauptsächlich die kürzeren italienischen Linien unter der schädlichen Einwirkung des Polarlichtes gestanden hätten, während nach den von Denza gesammelten Beobachtungen das Gegentheil stattgefunden habe, dafs nämlich die längeren Leitungen mehr Störungen der gedachten Art aufzuweisen gehabt haben; und auch bei dem Nordlicht vom 11. August 1880 treffe dies von Neuem zu. Es scheine hiernach ziemlich sicher, anzunehmen, dafs im Allgemeinen durch ein Polarlicht vorzugsweise die Leitungen von längerer Ausdehnung, bei einem Gewitter dagegen mehr die kurzen Leitungen in Mitleidenschaft gezogen werden.

Aus den aufgezeichneten Beobachtungen über das letzterschienene Polarlicht lasse sich betreffs der Natur und des Wesens der wahrgenommenen Erscheinungen mit Bestimmtheit wenig folgern.

Die gemeinschaftlichen Angaben der verschiedenen Aemter gehen dahin, dafs die fremden Störungen von derselben Art gewesen sind, wie man sie bei früheren Nordlichtern auch bemerkt hat. Es zeigt sich nämlich ein Schwanken des Stromes, Ausbleiben von einzelnen Zeichen und Buchstaben, Kleben des Ankers bei den Morse-Apparaten: Alles deutliche Kennzeichen von der Anwesenheit fremder, äufserer Strömungen, welche den normalen elektrischen Strom in der Leitung beeinträchtigen.

Zum Schlusse seiner Mittheilung weist Denza noch darauf hin, dafs es wesentlich zur Auf-

klärung der Natur der Polarlichterscheinungen beitragen würde, und dafs der Wissenschaft damit grofse Dienste geleistet werden würden, wenn die diesbezüglichen Beobachtungen beim Auftreten derartiger unvorhergesehener Störungen mit mehr Genauigkeit und in gröfserer Menge und Ausdehnung aufgenommen würden.

Uebersicht der wichtigeren theoretischen und praktischen Neuerungen im Gebiete der Elektrizitätslehre aus dem Jahre 1880.

Von JOSEF KAREIS, k. k. österreich. Telegraphen-Offizial in Prag.

(Fortsetzung von Seite 381.)

Die Mittheilungen über Neuerungen in der Kriegstelegraphie fliefsen aus naheliegenden Gründen spärlich. Seit dem im Jahre 1877 erschienenen Büchlein »Die Kriegstelegraphie«, vom preufsischen Hauptmann J. H. Buchholtz, lag keine umfangreiche Publikation über den Gegenstand vor, bis R. v. Fischer-Treuenfeld sein innerhalb der zulässigen Grenzen erschöpfendes Werk »Die Kriegstelegraphie, geschichtliche Entwickelung, Wirkungskreis und Organisation derselben« erscheinen liefs. Das Buch entwickelt das im Titel bezeichnete Programm in klarer Darstellung. Die Auseinandersetzungen über die deutsche Kriegstelegraphie haben im Archiv für Post und Telegraphie 1880, No. 5, S. 159, einige Berichtigungen erfahren. In Oesterreich-Ungarn hat die Okkupation Bosniens und der Herzegowina, deren Telegraphenwesen auch noch bis heute dem Feldtelegraphenbüreau des Generalstabes untersteht, zu sehr schätzbaren Erfahrungen auf diesem Gebiete geführt, die im Buche selbst begreiflicherweise keine Berücksichtigung finden konnten.

In jüngster Zeit veröffentlichte Herr Buchholtz noch eine Darlegung »über die Thätigkeit des Feldtelegraphen in den jüngsten Kriegen« (Berlin 1880). Die tragbaren Morse-Telegraphen von Siemens & Halske (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 164), bei welchen durch eine einfache Hebelbewegung die Umschaltung für Ruhe- und Arbeitsstrom sich bewirken läfst, sowie auch die Verbindung des Tasters und des ganzen Apparates mit den Leitungen, markiren einen bemerkenswerthen Fortschritt auf diesem wichtigen Gebiete.

Die elektrische Haustelegraphie hat in dem Werke von Scharnweber (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 401) eine populäre Darlegung erfahren. Auch in dieses Gebiet hat der Fernsprecher eine seiner Natur ganz angemessene Umänderung hineingetragen. Näheres ist in dem betreffenden Kapitel des Zetzsche'schen Handbuches, IV, S. 67 ff., zu finden. Eine Konstruktionsneuerung bedeuten in dieser Art von Apparat die langsam schlagenden elektrischen Glocken (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 184. Zeitschrift für angew. Elektrizitätsl., II, S. 178) von Wagner.

Wir haben bereits die auch im ersten Bande der Elektrotechnischen Zeitschrift (S. 177) besprochenen Distriktstelegraphen erwähnt. Die konstruktive Durchführung eines Apparates zu dem Zwecke, Mittheilungen über Bedürfnisse von peripherisch oder radial vertheilten Orten nach einer Centralstation zu bewirken, findet bei den Feuertelegraphen [1]) die willkommenste Anwendung; die in der Elektrotechnischen Zeitschrift (I, S. 316) beschriebenen Apparate der in London durch die *Exchange Telegraph Company* eingeführten Einrichtung haben grofse Aehnlichkeit mit den in Amerika gebräuchlichen Apparaten dieser Art.

Obwohl dem Gebrauche des Fernsprechers bei den Telegraphenanlagen für Feuerwehren begründete Hindernisse entgegenstehen, wird derselbe bei entsprechender Konstruktion auch in dieser Richtung vielleicht in häufigere Verwendung treten.

W. E. Fein hat bei den von ihm ausgeführten, im Uebrigen den älteren derartigen Anlagen verwandten Feuerwehr-Telegraphenanlagen in Stuttgart und Nürnberg das von ihm verbesserte, bereits erwähnte Telephon mit aufgenommen (vergl. I, S. 99). Die von Fein gelieferte Beschreibung [2]) der Apparate, Leitungen und Verbindungen dieser Leitungen dürfte als Lehr- und Auskunftsmittel für ähnliche Unternehmungen willkommen sein.

Welche Erfolge der Feuerwehrtelegraph im Allgemeinen aufzuweisen hat, wird schon bei oberflächlicher Betrachtung einleuchten. Spezielles findet sich u. A. im Buche des Herrn v. Fischer-Treuenfeld [3]).

Wir reihen an die Besprechung der Feuerwehrtelegraphen die im verflossenen Jahre bekannt gewordenen selbstthätigen Feuermelder [4]).

Brasseurs Apparat (Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 235, S. 42) besteht aus zwei Kupferröhren, welche auf einer metallischen Unterlage stehen und von denen die eine leer, die andere mit Talg ausgefüllt ist. Die leere, welche ob ihres gröfseren Wärmeleitungsvermögens sich rascher als die gefüllte ausdehnt, schliefst den Stromkreis, in welchen der Feuermelder eingeschaltet ist, früher, der an geeignetem Orte an-

---

[1]) In Paris wurde im verflossenen Jahr ebenfalls ein ausgebreitetes Feuerwehrliniennetz angelegt.

[2]) Beschreibung der neuen Feuertelegraphenanlage in Stuttgart (Stuttgart, 1880).

[3]) Die Feuerwehrtelegraphen, v. Fischer-Treuenfeld. Stuttgart, 1877.

[4]) Lessings Feuermelder ist eigentlich ein Metallthermometer, dessen Ende des Kompensationsstreifens zu einem, der zu telegraphirende Thermometergrad zum anderen Pol der Batterie verbunden ist. Beim Erreichen der zu telegraphirenden Temperatur schliefst der Zeiger den Stromkreis, in welchen auch eine Glocke eingeschaltet ist. Der Apparat ist jedoch schon älterer Konstruktion.

gebrachte Zeichengeber giebt das Zeichen; sollte dieses bei längerer Branddauer ungehört bleiben, dann geht die Funktion des Stromschlusses auf die andere Röhre über, aus welcher mittlerweile der Inhalt ausgeschmolzen ist und die sich so lang ausdehnt, bis der Kontakt wiederum geschlossen wird.

Das Thermoskop von W. E. Fein gestattet eine Anwendung bei ausbrechendem Brande sowohl, als auch zur Anzeige niedrigerer Wärmegrade; dasselbe ist in der Zeitschrift für angew. Elektrizitätsl., II, S. 218, beschrieben.

Heinrichs Feuermelder (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 360; II, S. 187) ist eigentlich ein spiralförmig gewundenes Metallthermometer, aus zwei Metallsorten bestehend. Die verschiedenen Ausdehnungskoëffizienten der angewandten Metalle bewirken einen länger andauernden Stromschluſs durch die Vorrichtung. Der Feuermelder von Dupré *(Telegraphic Journal* VIII, S. 417*)* besteht aus zwei, bei niedriger Temperatur durch einen Talgklumpen von einander isolirten, umgebogenen Metallstäben, die, nachdem das Trennungsmittel abgeschmolzen, durch ein Gewicht einen doppelten Schluſs des Stromkreises und somit Zeichengebung bewirken.

Spagnoletti veröffentlicht im selben Fachblatte (VIII, S. 379) einen Feuerautomaten, der aus zwei schraubenförmig neben einander gewundenen Drähten besteht. Am oberen Ende wird eine Metallkugel festgehalten. Der eine Draht ist ganz blank, der andere blos an gewissen, den zu gebenden Zeichen entsprechend angebrachten Punkten rein gemacht. Der die Kugel festhaltende Knopf drückt beim Feuermelden dieselbe herab, so daſs die beabsichtigten Zeichen durch die den Stromkreis schlieſsende Kugel hervorgerufen werden.

Die elektrischen Wasserstandsanzeiger sind der Gegenstand einer eingehenden Darstellung seitens des Ober-Ingenieurs L. Kohlfürst (Die elektrischen Wasserstandsanzeiger, Berlin, 1881). Das Büchlein repräsentirt in seiner gedrängten, jedoch die Materie nach allen Richtungen erschöpfenden Kürze eine Methodik der angewandten Elektrizitätslehre für einen bestimmten Zweck. Nach der Drucklegung der Schrift veröffentlichte das *Telegraphic Journal* (VIII, S. 395) einen Hochwasseranzeiger von Maurice Gerard. Aufser diesem Apparate sind nur noch der in der Elektrotechnischen Zeitschrift (Bd. I, S. 424) von Fein, und der in der Zeitschrift für angew. Elektrizitätsl. (II, S. 119) von Professor R. Ferrini beschriebene Wasserstandsanzeiger dem Verfasser aus den letzten zwölf Monaten bekannt geworden.

Die sonstigen Anwendungen der Telegraphie, wie z. B. die zur Bestimmung der geographischen Länge und Ortszeit, der Gegenstand einer Abhandlung des Herrn Dr. Theodor Stein im ersten Bande (S. 169), ferner die zur Uebertragung einer wissenschaftlich ermittelten Zeit auf gröfsere Entfernungen (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 230), die Verwendung des elektrischen Stromes zur Regulirung und Inganghaltung der Uhren [1]) haben in den Darstellungen dieser Zeitschrift eine so eingehende Berücksichtigung erfahren, daſs wir uns blos einen Hinweis auf dieselben erlauben zu können glauben. Der Erfindungsgeist ist auch auf diesem Gebiete während des Zeitraumes, den wir ins Auge fassen, unaufhaltsam rege und thätig.

Mit dieser Richtung der elektrotechnischen Anwendungen hängt der Betrieb der Zeitballstationen zusammen; dieselben sind in den deutschen Häfen Swinemünde, Neufahrwasser, Cuxhaven und Bremerhaven hergestellt.

Die Zeitbälle haben den Zweck, den auf der Rhede liegenden Schiffen bis zum Tage ihrer Abfahrt Gelegenheit zur Prüfung des Ganges ihrer Chronometer zu bieten, oder in gröfseren Städten die Bekanntgabe der Ortszeit dem Publikum durch den Fall einer weithin sichtbaren Kugel zu vermitteln. In Oesterreich ist eine solche Einrichtung erst seit kurzer Zeit in Thätigkeit; sie befindet sich auf dem Observatorium des K. K. militair-geographischen Institutes in Wien. In England sind dergleichen Einrichtungen ebenfalls in Häfen und Städten getroffen. Der bekannte englische Ingenieur Varley verfertigt die in Rede stehenden Apparate auch für Indien; ein von ihm ausgeführter Zeitball ist im *Telegraphic Journal* (VIII, S. 207) beschrieben.

Die meteorologischen Anstalten verwerthen, wie bekannt, seit langer Zeit die Elektrizitätswirkungen bei ihren selbstregistrirenden Apparaten; bedeutender noch sind die Dienste, welche die Telegraphie der Wissenschaft der Meteorologie selbst, der Schifffahrt, der Landwirthschaft und allen Unternehmungen leistet, deren Gedeihen vom jeweiligen und zu erwartenden Witterungszustande abhängt. War die Telegraphie ja vor einigen Jahren im Stande, zur Prüfung einer astronomischen Hypothese beizutragen. (Es handelte sich darum, die Schiaparelli'sche Idee von der Identität des November-Sternschnuppenfalles mit dem Biela'schen Kometen aus der Gleichheit ihrer Bahnen nachzuweisen.) In neuerer Zeit bieten die telegraphischen Anzeigen Anhaltspunkte für die Vorherverkündigung der Erdbeben (Elektrotechnische Zeitschrift, II, S. 361). Vielleicht ist es dem weltumspannenden Geflecht der Drähte vorbehalten, Wesentliches dazu beizutragen,

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 218, 229, 237, 294, 318, 319. Eine elektrische Uhr eigenthümlicher Konstruktion hat der Magdeburger Uhrmacher Heinecke verfertigt (s. Zeitschrift für angew. Elektrizitätsl., II, S. 270); ebendaselbst (S. 317) findet sich die Angabe über eine von Sonderberg in Kopenhagen gearbeitete elektrische Uhr.

Klarheit in die Ansicht vom Wesen der Nordlichter zu bringen. Es hat somit der Fortschritt nach dieser Richtung für den Elektriker eine gewissermafsen auch ideale Bedeutung.

Der Oland'sche Telemeteorograph (Zeitschrift für angew. Elektrizitätsl., II, S. 41) ist ein Apparat, welcher dieses Streben nach vorwärts auch auf diesem Gebiete sehr überraschend bezeugt; er vermittelt selbstthätig die meteorologischen Angaben entfernter Beobachtungsorte einer Zentralstation, in ihm sind also die registrirende und fernwirkende Thätigkeit der Elektrizität vereinigt. In den vielfachen Einwirkungen des atmosphärischen Zustandes auf die Telegraphenapparate liegt auch ein wesentliches Element zur Erforschung der Erdströme, die namentlich bei Nordlichtern und noch öfter bei Gewittern sich so störend bemerkbar machen.

Die Blitzableiter waren in der letzten Zeit der Gegenstand vielfacher Untersuchungen und Erörterungen; es beweist diesen Ausspruch vor Allem der Umstand, dafs in England ein eigenes, aus namhaften Elektrikern bestehendes Komité sich mit dem Gegenstande zu befassen hatte, und dann die verhältnifsmäfsig reiche Literatur [1]), welche in der letzten Zeit über die Materie auftauchte.

Das Kapitel über atmosphärische Elektrizität ist weit davon entfernt, zum Abschlufs gediehen zu sein. Ueber die Ursachen ihrer Entstehung treten ab und zu ephemere Hypothesen auf; man ist jedoch über Art und Form ihrer Wirkung auch noch nicht vollständig im Reinen.

Da nun aber in letzteren Jahren sogar eine Zunahme von Blitzschlägen wahrgenommen worden sein will [2]), so hat die Frage nach dem besten Schutzmittel gegen dieselben ein eminent praktisches Interesse. An ihrer Lösung wird denn auch vielseitig gearbeitet (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 426).

In Amerika hat sich im Jahre 1879 eine Aktiengesellschaft zur Einführung eigenthümlich gestalteter Blitzableiter gebildet. Dieselben laufen längs des Firstes des zu beschützenden Hauses und sind an beiden Enden aufgebogen und zugespitzt. Die Isolirung von den zu schützenden Gebäuden geschieht durch grofse Glasstücke und ist so sorgfältig als möglich. Die Führung zur Erde ist vollständig aufgegeben. Die Theorie dieser Blitzableiter besteht darin, dafs die geladene Wolke zuerst angezogen und die in ihr enthaltene Elektrizität in die Luft zerstreut wird (durch Vertheilung?) Vgl. *Telegraphic Journal*, VII, S. 416.

Im *Telegraphic Journal*, VIII, S. 294, untersucht W. H. Preece, unter Abwägung der auf den Gegenstand sich beziehenden Ansichten, die Frage nach der besten Form der Blitzableiter infolge der Ergebnisse seiner mit der grofsen Chlorsilberbatterie von Warren de la Rue (3 200 und 3 280 Elemente) unternommenen Experimente. Er gelangt zu dem Resultate, dafs die zylindrische und Drahtseilform von keiner anderen an Wirksamkeit übertroffen wird.

Richard Anderson [1]) beklagt die vergleichsweise seltene Anwendung des Blitzableiters in England. Nachdem er eine Reihe von Unglücksfällen, welche entweder dem vollständigen Mangel oder dem schlechten Zustande dieses so nöthigen Schutzmittels zuzuschreiben sind, angeführt und Frankreich als dasjenige Land rühmt, wo diese Einrichtung viel häufiger vorkommt, mahnt er an die Nothwendigkeit, den Ländern, wo Eigenthum und Leben der Bürger durch Blitzschutzvorrichtungen gesichert sind, in England nachzufolgen; daselbst sind von 1 000 Gebäuden kaum je eines mit einem Blitzableiter versehen. Zugleich warnt er vor der Vernachlässigung regelmäfsiger Aufsicht über schon vorhandene Schutzmittel, da sonst das Haus nur nominell geschützt sei.

Das Fernsprechwesen.

Wie das Erscheinen des Telephons selbst, so überraschend sind die an dasselbe sich knüpfenden Erfindungen. Der Fernsprecher ist es, welcher die wunderbare Induktionswaage, das Audiometer, das akustisch-elektrische Kaleidoskop und eine Reihe anderer Instrumente bis auf das Photophon herab in ihrem Entstehen beförderte. Die über den unscheinbaren und doch in der Gegenwart schon so weit verbreiteten Apparat veröffentlichten Aufsätze und Schriften würden eine stattliche Bibliothek füllen. In Amerika, dem Geburtslande der gegenwärtigen Form des Telephons, existirt ein eigenes Journal, *The Telephonic Exchange reporter*, welches die Interessen der Telephon-Unternehmungen (es giebt dort 318 sogenannte *Exchanges*) vertritt. Die Fach- und Tagesjournale beschäftigen sich unausgesetzt mit den Nachrichten über Abänderungen und Verbreitungen des Fernsprechers und mit den Verhältnissen, die damit im Zusammenhange stehen.

Die Frage, ob das Telephon als öffentliches Verkehrsmittel den Bestimmungen unterliege, welche die Telegraphie als Regal der Staatsverwaltungen überhaupt betreffen, ist in England zu Gunsten des *General post office* entschieden worden.

---

[1]) a) »Wirkungen des Blitzschlages«. Zeitschrift für angew. Elektrizitätsl. (II, S. 276).
b) *Lightning Conductors, their History, Nature and Mode of Application.* By Richard Anderson. London, 1880.
c) Heilemann, Der Blitzableiter. Görlitz, 1880.
d) Klasen, Die Blitzableiter in ihrer Konstruktion und Anlage. Leipzig, 1879.
e) G. Karsten, Gemeinfafsliche Bemerkungen über die Elektrizität des Gewitters. Kiel, 1880.
f) L. Weber, Berichte über Blitzschläge in der Provinz Schleswig-Holstein.

[2]) Dr. W. Holtz, Die Zunahme der Blitzgefahr. Greifswald, 1880.

[1]) *Telegraphic Journal*, VIII, 328.

Dieselbe Frage wird auch, wie u. A. der Aufsatz im *Journal Telegraphic* (IV, S. 36) und die von Herrn L. de Locht-Labye veröffentlichte Schrift: *Mémoire sur l'octroi des concessions de téléphonie locale, Liège*, 1880, darthun, in anderen Ländern diskutirt. Die Regierungen anderer Länder werden ohne Zweifel die Anschauung des *Excheequer court* zu der ihrigen machen.

Zur neueren Literatur des Fernsprechwesens zählen nachfolgende Werke: Zetzsches Handbuch, IV. Band, 1. Lieferung. Geschichte der Entwickelung des Fernsprechwesens, 2. Auflage, Berlin, 1880. Du Moncel, *Le téléphon, le microphone et le phonographe*, Paris, 1880. Dr. F. Binder, Die Telegraphie, das Telephon und Mikrophon, Weimar, 1880. P. Giffard, *La téléphonie domestique*, Paris, 1880. L. de Locht-Labye, *La téléphonie*, Paris, 1880.

Obige Schrift »Die Geschichte der Entwickelung des Fernsprechwesens« hat die Vervollkommnung des Apparates, seine vielseitige Verwerthung und seinen Zusammenhang mit anderen Entdeckungen erschöpfend dargestellt. Wir beschränken uns in unseren Ausführungen auf die erst neuerlichst hervorgetretenen Anwendungen und einige konstruktive Aenderungen des Telephons, indem wir im Uebrigen auf das erwähnte Büchlein verweisen.

Die in letzter Zeit bekannt gewordenen Benutzungen sind zum nicht geringen Theile auf dem Gebiete wissenschaftlicher Untersuchungen zu finden.

Die Herren W. Spottiswood und J. F. Moulton haben die Entladungen in Geisler'schen Röhren neuerdings studirt. Sie bedienten sich hierbei des Telephons, um die während der Entladung durch die Röhre stattfindende Wiedervertheilung der Elektrizität zu konstatiren. Die oben erwähnte Anwendung beim akustisch-elektrischen Kaleidoskop besteht darin, dafs man mittels eines Mikrophons, eines Induktoriums und einer Geisler'schen Röhre, welche in einem Stromkreise vereinigt sind, jedes akustische Vorkommnifs optisch zu beobachten vermag. Eine ähnliche Anwendung hat, wie wir bereits erwähnten, W. H. Preece vom Telephon bei der Feststellung der thermischen Effekte der Ströme gemacht.

Die ebenfalls bereits besprochene Entstehung von Strömen durch Reibung von Leitern ist durch das Telephon nachgewiesen worden; in neuester Zeit benutzt man dasselbe auch zu Taucherzwecken mit Erfolg; ferner zur Bestimmung der Flugzeit kleiner und grofser Geschosse.

Als Mefsinstrument für galvanische Ströme verwendet den Fernsprecher M. Hospitalier, der ihn an Stelle des sonst gebräuchlichen Galvanometers in die Wheatstone'sche Brücke einschaltet. Es müssen jedoch hierbei intermittirende Ströme angewendet werden, da die kontinuirlichen keine akustischen Aenderungen im Instrumente hervorrufen. Die Benutzung der Anordnung bei Differenzial-Galvanometern für die Spulenumwindungen des Telephons hat Professor Crystal in Edinburg zur Herstellung des Differenzial-Telephons adoptirt, um ein galvanometrisches Instrument herzustellen. Es ist aber sehr schwer, Ströme durch die Rollen derart zu leiten, dafs auf ihre Gleichwerthigkeit geschlossen werden kann. Die Anordnung, wie sie Professor Hughes und nach ihm Professor Lodge in der oft erwähnten Induktionswaage getroffen, eignet sich für den vorliegenden Zweck viel besser.

Der Aenderungen in der Construction des Telephons hat es auch im verflossenen Jahre viele gegeben; die Patentlisten sind von derlei Ankündigungen überfüllt. Die durch Beschreibung in Fachblättern uns bekannt gewordenen mögen nachfolgend angeführt werden.

Schiebeck und Plentz in Berlin liefsen sich (Zeitschrift für angew. Elektrizitätsl., II, S. 189 und 455) eine Aenderung (D. R. P. No. 8522 von 1879) an Fernsprechern patentiren, welche darin besteht, dafs der Magnet von Wolfram-Stahl an einem Pol ein zentral gelegenes weiches Eisen, am anderen Pol einen dieses Stück umfassenden weichen Eisenring trägt. Diese Anordnung gestattet die wirksamste Lautübertragung. Die Anrufe werden durch eine Trompete hervorgebracht und sind auf der Ankunftsstation weithin vernehmbar.

Herr W. E. Fein hat in jüngster Zeit einen mikrotelephonischen Fernsprechapparat konstruirt, welcher selbst in geräuschvollen Räumen gut zu verwenden ist. Die Umschaltung zwischen Telephon und Signalglocke, zu deren Betrieb dieselbe Batterie wie zum Mikrophon dient, geschieht automatisch durch Entfernung der Telephone von ihren Aufhängevorrichtungen. Das neu erfundene Mikrophon ist in Verbindung mit einer Induktionsrolle, um die Wirkungen intensiver und weitreichender zu machen (Zeitschrift für angew. Elektrizitätsl., II, S. 397). Die in derselben Zeitschrift angeführte Varey'sche Konstruktion eines Mikrophonsenders ist bereits seit Oktober 1878 patentirt.

Franz Kröttlinger in Wien (Zeitschrift für angew. Elektrizitätsl., II, 363) verwendet Thermoströme zum Betriebe von Telephonen. Zwischen einen Schalltrichter und eine Thermosäule stellt der Erfinder eine Wärmequelle (gewöhnliche Stearinkerze). Die Entfernung der Säule sowohl, als des Schalltrichters von der Kerze ist regulirbar; die Polklemmen und das offene Ende des Schalltrichters ragen aus einem das Ganze bedeckenden Blechkasten hervor. Der Draht, der von den Polklemmen abzweigt, führt zu einem Empfangstelephon, dessen in Dosenform gehaltene Konstruktion sehr einfach ist: der kleine, zweischenkelige Elektromagnet ist am Boden (welcher am besten aus einigen zusammen-

gelötheten Eisenblechstreifen besteht) befestigt; die Wirkung ist die eines guten Kohlentelephons, doch hofft der Erfinder dieselbe noch viel intensiver zu machen.

Dr. Binders Telephon hat eine zylindrische Form (Zeitschr. f. angew. Elektrizitätsl., II, S. 259). Die schwingende Platte ruht auf einem eisernen Ringe, von dessen innerem Umfange sechs bis acht Magnetstäbchen gegen den Boden des Hohlraumes gehen; dort sind sie an eine Platte von weichem Eisen festgeschraubt, in deren Mitte der Kern der unter der Weifsblechplatte angebrachten Magnetrolle sich befindet, welche durch eine Schraube der Membran genähert werden kann. Der Erfinder macht die Platte, die als Polschuh wirkt, nicht zu dünn. Der zylindrische Hohlraum ist 60 bis 70 mm hoch. Die Leistung eines solchen Telephons präzisirt Herr Dr. Binder nicht genau, giebt aber an, dafs ein Versuchsapparat den Gesang eines nicht direkt hörbaren Schülers auf 7 m Entfernung deutlich wahrnehmen liefs.

Das Gower'sche Telephon[1]), welches wohl eines der verbreitetsten sein dürfte, unterscheidet sich durch die Gestalt des Magnetes von anderen Konstruktionen dieser Art. Nach einer Faradayschen Idee ist der Magnet halbkreisförmig gebogen und seine Enden gegen die Membran aufwärts gekehrt; die Spulen stehen auf diesen Enden. Das Ganze ist in einer runden Büchse untergebracht, welche von Holz oder von Kupfer sein kann; in letzterem Falle ist das Gehäuse Kupferblech; der Deckel desselben hat einen länglichen Einschnitt, an dessen Rändern die Schallwellen beim Sprechen in eine kräftige Vibration gerathen. Ein biegsames Rohr, welches an diesem Deckel befestigt ist, ermöglicht es, dafs der Absender einige Schritte vom Telephon entfernt sein kann (*Telegraphic Journal*, VII, S. 75). Nach derselben Zeitschrift (VIII, S. 71) ist jetzt ein eigenthümliches Mikrophon als Sender bei diesem Fernsprecher in Verwendung; derselbe besteht in sechs rund um einen Kohlenring angeordneten Kohlenstäbchen, welche sich an der äufseren Peripherie ebenfalls auf Kohlenklötzchen, die durch Metallstücke mit einander verbunden sind, stützen. Louis Maiche (*Journal télégraphique*, IV. Band, S. 805) nennt seinen Sendeapparat »Elektrophone«; es ist dies ein in einer 25 cm hohen und ebenso breiten Büchse eingeschlossenes Mikrophon. Das Schallloch des Kastens mündet in eine von der Hinterwand durch Watte abgetrennte Glasglocke; nur an der, gegen den oberen Dachtheil des Kastens zugekehrten Seite ist keine Watte vorhanden; auf diesem Theil der Glasglocke befindet sich eine Kohlenkugel, welche durch eine Stange mit einer anderen verbunden ist. Die beiden Kugeln und eine primäre Induktionsrolle sind in den Stromkreis einer Lokalbatterie eingeschlossen. Die Enden der sekundären Rolle gehen zu den Empfangsapparaten. Man kann in einer Entfernung von mehreren Metern gegen die Oeffnung dieses Senders sprechen, ohne der Arbeitsfähigkeit des Apparates Abbruch zu thun. Dieses System soll nach Angabe des Erfinders auf 1500 km Entfernung wirksam sein (?). Induktionsrollen enthält auch Berliners Transmitter.

Ader in Paris (Zeitschrift für angew. Elektrizitätsl., II, S. 311) verbessert alle Empfangstelephone durch Anbringung eines Erregungsverstärkers von weichem Eisen, welcher in geringer Entfernung hinter der schwingenden Metallmembran so angebracht ist, dafs er sich den Magnetpolen gegenüber befindet. Die von Ader nach dieser Idee verfertigten Telephone eignen sich besser zu Empfängern als zum Geber und haben ringförmige, leicht mit der Hand haltbare Magnete.

Ueber Berliners Transmitter erfahren wir (vergl. S. 218), dafs es an Reinheit der übermittelten Töne Vorzügliches leiste. Herr Berliner aus Hannover ist jetzt *Chief Instrument Inspector* der *National Bell Telephone Company*.

Shorts verbessertes Telephon (Zeitschrift für angew. Elektrizitätsl., II, 429) hat zum Zwecke, die durch das Sprechen hervorgerufenen elektrischen Wellen durch den variirenden Widerstand eines unter Druck befindlichen, schlecht leitenden Mediums zu kontroliren und weiter zu verpflanzen. Die Kohle, die hier unter dem schlecht leitenden Materiale verstanden ist, wird stärker durch den verbesserten Mechanismus gepreſst, und zwar durch einen Hebel, der nach Mafsgabe der Vibrationen der Membran auf einen Kohlenrahmen drückt; ein zweiter Kohlenrahmen ist dem ersteren gegenüber befindlich und zwischen beiden ist ein linsenförmiges Kohlenstück; die obere Kohlenschale hat eine Einfassung von Hartgummi und Platin. Die Konstruktion kann auch unter Beibehaltung der vorliegenden Zwecke abgeändert werden, ebenso die äufsere Gestalt des in der Abbildung sehr niedlich aussehenden Apparates.

Ein Fernsprecher, dessen Empfangsapparat auf 3 Fufs Entfernung hörbare Töne hervorbrachte, wurde von J. E. Edwards, Melbourne, Australien, verfertigt. Der Sender hat einen Kohlenstift zum Hauptbestandtheil, während im Empfänger ein Elektromagnet, statt eines permanenten, dem Diaphragma gegenübersteht.

Die englische Firma Theiler & Son verfertigt einen mikrophonischen Sender (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 312), welcher ausgezeichnete Resultate liefern soll; der dazu gehörige Empfangsapparat weist wenig Unterscheidendes von schon vorhandenen Konstruktionen auf.

Für die *Telephone Exchanges* wird eine Erfindung des Herrn H. L. Bayley in New-York

[1]) Dem Gower'schen ähnelt in der Anordnung ein Telephon von Fein (Zeitschrift für angew. Elektrizitätslehre, II, S. 362).

von besonderem Werthe sein; sie besteht in einer, die Dauer einer telephonischen Korrespondenz automatisch kontrolirenden Vorrichtung, und dürfte auf diese Weise für stark in Anspruch genommene Fernsprech-Vermittelungsämter ersprieſslich werden. (Schluſs folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens in Berlin, 1882.] Die Eröffnung der Ausstellung (vgl. S. 257 und 341), über welche I. M. die deutsche Kaiserin das Protektorat übernommen hat, wird bereits am 15. Mai stattfinden, also noch vor Pfingsten. Die Anmeldungen sind nicht nur bereits sehr zahlreich, sondern verbürgen auch schon, daſs die Ausstellung für weitere Kreise anziehend und lehrreich werden wird. Das Ausland und namentlich Nordamerika wird sich sehr stark betheiligen.

[Arbeitsleistung telephonischer Ströme.] Pellat hat durch Versuche die Arbeit bestimmt, welche hinreicht, um am Telephon einen Ton zu erzeugen. Zu diesem Zwecke wurde mittels eines Unterbrechers ein Kondensator von 0,33 Farad ungefähr 160 Mal in der Sekunde geladen und entladen. Die in n Sekunden verbrauchte Energiemenge betrug sonach $n\,C\,(V - V')$, wobei C die Kapazität, $V - V'$ die Potenzialdifferenz der Belegungen bezeichnet. Pellat konnte noch einen Ton konstatiren, als $V - V' = 0{,}0005$ Volt betrug. Die hierbei verbrauchte Energiemenge ist so gering, daſs sie erst nach 10000 Jahren den Werth eines Grammgrades erreicht. Dadurch, daſs also 1 g Wasser sich um einen Grad abkühlt, wird eine hinreichende Energiemenge entwickelt, um in einem Telephone 10000 Jahre hindurch einen hörbaren Ton hervorzubringen (Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, S. 378).

[Verbreitung des Fernsprechers in Amerika.] Die *American Bell Telephone Company* hatte nach einem Berichte der Direktion im letzten Jahre 138 telephonische Linien mit 60873 Instrumenten in Thätigkeit, welche Zahlen sich in diesem Jahre auf 408 theils bereits eröffnete, theils in der allernächsten Zeit zu benutzende Linien mit 132692 Instrumenten erhöht haben. Nach demselben Berichte haben in den Vereinigten Staaten nur neun Städte mit mehr als 10000 Einwohnern und nur eine mit mehr als 15000 Einwohnern noch gar keine Telephoneinrichtung. (*Electrician*, Bd. 7, S. 178.)

[Das Summen der Telegraphendrähte.] Es war vor einiger Zeit in dieser Zeitschrift mehrfach (S. 141 und 260) von den Mitteln die Rede, welche die Beseitigung des Summens der Telegraphendrähte bezweckten. Ich erlaube mir die Aufmerksamkeit auf ein Auskunftsmittel zu lenken, für dessen Wirksamkeit leichter einzustehen ist als für seine Neuheit und das ich der Mittheilung eines bayrischen Telegraphen-Inspektors verdanke, welcher die besten Erfahrungen damit gemacht hat. Es besteht darin, daſs man den Draht derjenigen Leitungsstelle, deren Singen zu beseitigen ist, mit einem zweiten Stück Leitungsdraht so umwickelt, daſs derselbe die eigentliche Leitung in wenigen groſsen und etwas lockeren Umwindungen umschlieſst. Ein ähnliches Mittel besteht auch darin, daſs man von den Isolatoren einer singenden Leitungsstrecke aus ein Stück des Leitungsdrahtes mit einer dünnen Bleilamelle in lockeren Windungen umgiebt. J. Baumann.

[Neue Gesellschaften für Verwerthung der Elektrizität.] *The Telegraphic Journal* bringt in seinem Heft vom 1. August S. 287 folgende Liste der in der Zeit vom 1. Januar d. J. bis 30. Juni eingetragenen Gesellschaften und deren Kapitalien, welche mehr oder weniger auf Anwendung und Verwerthung der Elektrizität hinzielen.

Automatic Telegraph Company (limited)	L.	100 000,
Anglo - Continental Telephone Company (limited)	-	50 000
British Gower Bell Telephone Company (limited)	-	600 000
Consolidated Telephone Construction and Maintenance Company (limited)	-	300 000
Electric Gas Lighting Company (limited)	-	20 000
Electric Light and Power Company (limited)	-	150 000
Fitzgerald Electric Light Company (limited)	-	100 000
Lancashire and Cheshire Telephone Company (limited) . .	-	250 000
Oriental Telephone Company (limited)	-	300 000
Provincial Telephone Company (limited)	-	75 000
Siemens Brothers & Company (limited)	-	400 000
Swan's Electric Light Company (limited)	-	100 000
Telephone Manufacturing and Maintenance Company (limited)	-	250 000
Telegraph Improvement Company (limited)	-	100 000
zusammen . . .	L.	2 795 000.

BÜCHERSCHAU.

E. H. Gordon, Traité expérimental d'électricité et de magnétisme. Traduit de l'anglais et annoté par M. J. Raynaud, docteur-ès-sciences, professeur à l'école supérieur de télégraphie. Avec le concours de M. Seligmann-Lui, Ingénieur des télégraphes.

Alibey Sabourain, Petit vocabulaire raisonné de magnétisme et d'électricité. Avec une préface de M. W. de Fonville.

Armengaud ainé, Manuel de l'éclairage électrique. 1 vol. in 18. Paris. E. Bernard et Cie.

Application de l'électricité à la guerre. Armengaud, Publication industrielle 1881. 7. Lieferung. Beschreibung und Zeichnungen der betreffenden Apparate, konstruirt von Sautter et Lemonnier, Paris.

Ch. Montigny, Notice sur les effets de la foudre sur des arbres placés près d'un fil télégraphique. Une brochure in 8⁰ de 20 pages. Bruxelles. F. Hayez 1881.

Auguste Bonel, Notice sur le téléphone à Bordeaux. Une brochure in 8⁰ de 8 pages, avec une planche de dessin. Bordeaux, G. Gounouilhou 1881.

A. Gravier, Distribution de l'électricité a domicile par canalisation pour toutes les applications. Brochure de 41 pages, 24 figures dans le texte. Warschau 1881. Joseph Unger.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. Berlin 1881.

Juniheft. SIEMENS, Beiträge zur Theorie des Elektromagnetismus.

Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1881. 3. Bd.

No. 19. Rundschau: Die Elektrizitäts-Ausstellung zu Paris. Das System Brush. — Differentialringlampe von S. SCHUCKERT. — Elektrische Lampe von L. SCHARNWEBER. — Transportables absolutes Galvanometer für starke Ströme von W. E. AYRTON und JOHN PERRY. — Elektrische Regulirung öffentlicher Uhren nach dem System Ulbricht, von L. RENTZSCH. — Selbstthätiger Feuermelder von BROWN und BOGEN.

No. 20. Rundschau: Die Elektrizitäts-Ausstellung zu Paris. Wechselstrommaschine von P. JABLOCHKOFF. Das System GÜLCHER. — Das internationale elektrische Maafssystem. — Bemerkungen zu dem Aufsatze: »Ein elektrisches Thermometer zur Bestimmung der Temperatur in Entfernungen« von MAX LINDNER. — Magnetischer Geschwindigkeitsanzeiger von M. DEPREZ.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. — München 1881. 17. Bd.

11. und 12. Heft. W. WEBER und F. ZÖLLNER, Elektrodynamische Widerstandsmessungen nach absolutem Maafse. — J. PULUJ, Strahlende Elektrodenmaterie (2. und 3. Abh.). — G. HELLMANN, Zur Leistungsfähigkeit des kompensirten Magnetometers von Weber-Kohlrausch.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881. 241. Bd.

2. Septemberheft. Rive's elektrische Fangvorrichtung. — Ueber Radiophonie von MERCADIER.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 14. Bd.

2. Heft. F. AUERBACH, Magnetische Untersuchungen. 2. Abh. Ueber die magnetische Nachwirkung.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 5. Bd.

9. Stück. MAGGI, Ueber ein Problem der Elektrostatik. — H. A. ROWLAND und E. H. NICHOLS, Elektrische Absorption in Krystallen. — F. GOTT, Messung der elektrostatischen Kapazität von Kabeln und Kondensatoren. — F. MOSER, Elektrostatische Untersuchungen, insbesondere über die Verzweigung der Induktion beim Differentialinduktometer und Elektrophor. — J. und P. CURIE, Die hemiëdrischen Krystalle mit geneigten Flächen als konstante Elektrizitätsquellen. — AKOS SZATHMAZI, Das Gleiten des elektrischen Funkens in Flüssigkeiten. — L. DE MARCHI, Ueber den Einfluss des Zuges und der Schwingungen eines Metalldrahtes auf seine elektrische Leitungsfähigkeit. — WITKOWSKI, Ueber den Einfluss der Torsion auf elektrische Leitungsfähigkeit. — F. MOSER, Ueber das Selenphotophon. — A. P. LANZIE, Jodbatterie. — D. MACALUSO, Ueber die depolarisirenden Eigenschaften der Salzlösungen. — E. RAMANN, Die Passivität des Eisens. — P. SAMUEL, Notiz über einen Apparat, um die Zeichen eines Spiegelgalvanometers zu registriren. — J. REMSEN, Chemische Wirkung in einem Magnetfeld. — A. G. FREENHILL, Ueber den Magnetismus eines hohlen Ellipsoids. — WASZMUTH, Ueber die Magnetisirbarkeit des Eisens bei hohen Temperaturen. — D. E. HUGHES, Permanente moleculare Torsion leitender Drähte durch den Durchgang eines elektrischen Stromes. — H. WHITING, Ueber die Verbreitung magnetischer Wellen in weichem Eisen. — F. J. THOMSON, Ueber einige elektromagnetische Versuche mit offenen Kreisen. — MASCART, Ueber das absolute Mafs der Ströme durch die Elektrolyse. — W. WEBER und F. ZÖLLNER, Ueber Einrichtungen zum Gebrauche absoluter Mafse in der Elektrodynamik mit praktischer Anwendung. — Lord RAYLEIGH und A. SCHUSTER, Ueber die Bestimmung des Ohm in absolutem Mafse. — S. P. THOMSON, Ueber die Konstruction des Photophons.

10. Stück. H. TOMLINSON, Das Photophon. — E. MERCADIER, Ueber das Selendiophon. — SHELFORD-BIDWELL, Telephotographie.

Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Leipzig 1881. 6. Jahrg.

No. 41. Wanderung durch die Patent- und Musterschutzausstellung zu Frankfurt a. M. Elektrische Uhr von J. Schweizer.

Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin 1881. 1. Jahrg.

No. 27. Von der internationalen elektrischen Ausstellung zu Paris.

No. 30. Elektrische Beleuchtung in Städten.

Deutsche Bauzeitung. Berlin 1881. 15. Jahrg.

No. 77. Von d. internat. Ausst. f. Elektrizität.

No. 81. Von d. internat. Ausst. f. Elektrizität.

No. 82. Von d. internat. Ausst. f. Elektrizität.

No. 83. Das unterirdische Leitungsnetz der deutschen Reichstelegraphie.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. Berlin 1881. 1. Jahrg.

No. 9. Ein Rundgang durch die internationale Ausstellung für Elektrizität zu Paris.

Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. Wien 1881. 83. Bd.

4. Heft. REITLINGER und WÄCHTER, Ueber Disgregation der Elektroden durch positive Elektrizität und die Erklärung der Lichtenberg'schen Figuren. — PULUJ, Strahlende Elektrodenmaterie (3. Abh.). — HOCEVAR, Ueber einige Versuche mit einer Holtz'schen Influenzmaschine.

5. Heft. MOSER, Elektrostatische Untersuchungen, insbesondere über die Verzweigung der Induction beim Differential-Inductometer und Elektrophor. — DITSCHEINER, Ueber die Aufsuchung der Störungsstellen an nicht vollkommen isolirten Leitungen. — HAUBNER, Ueber das magnetische Verhalten von Eisenpulvern verschiedener Dichten.

Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Wien 1881. 6. Jahrg.

No. 39. H. Beraneck, Ueber Lichtmessungen.

Oesterreichisch-Ungarische Post. Wien 1881. 11. Jahrg.

No. 42. Elektrisches Licht in Postamtslokalen. — Die britische Telegraphengesellschaft.

No. 43. Biemann's Kontrol-, Querschreib-, Doppelkorrespondenz- und Multiplex-Apparat.

Die Eisenbahn. Le Chemin de fer. Zürich 1881. 15. Bd.

No. 14. H. Weistenbach, Die elektrische Beleuchtung in der internationalen Ausstellung zu Paris.

Journal télégraphique. Bern 1881. 5. Bd.

No. 10. L'exposition internationale d'électricité. Révue générale. — Le congrès international des électriciens. — L'électricité de la session d'York à l'association britannique pour l'avancement des sciences. Rapport du comité des étalons électriques. Des perturbations magnétiques. — M. J. Raynaud, Appareils de mesure électrique. — Necrologie. M. le colonel Glover.

The Telegraphic Journal. London 1881. 9. Bd.

1. September. The Paris electrical exhibition. — City and guilds of London institute. — The congress of electricians at the Paris electrical exhibition. — Correspondence. Electric light. — Notes. On an alteration of the electric lamp; by Mr. Jamin. — Dr. Butters electro-massage. — On the application of electric motors; by M. G. Trouvé. — A Telephone; patented in the United States by Mr. F. K. Fitch (with sketch). — A telephone patented by Mr. W. Main (with sketch). — Insulated wire cable, patented by Mr. David Brooks (with sketch). — M. Samuels of Gent methode of registering telegraphic signals, received through the mirror galvanometer. — Killingworth Hedge's portable electric lighting tackle (with sketch). — The dynamo-electric machine by Mr. W. Hutchinson, patented in the United States (with sketch). — New patents. — Abstracts of published specifications. Electric lamps etc.; Charles Denton Abel. — Thermometers and barometers; Edgar Edmond. — Current meters; Henry Law. — Improvements in speaking tubes etc.; George Jennings and Edw. Grimstone Brewer. — Furnace for metallurgy of copper etc.; Alex. Mellville Clark. — Measuring and recording electric currents etc.; Jos. Wilson Swan. — Indicating the heating of bearings in steam engines etc.; Henry Will. Wimshurst. — Machinery for braiding, lapping etc. telegraph wires etc.; Walt. Twiss Glower and George Fred. James. — Street curbs and gutters for the reception of telegraph wires; Herbert John Haddan. — Generating and utilising electricity for lighting etc.; W. B. Lake. — Mechanical telegraphs; William Chadburn. — Dynamo-electric machines for electric lighting; J. E. Gordon. — Telephonic apparatus and conductors; John Jmray. — Converting heat into electricity; John Carter Ramsden. — Electric batteries; John Alex. Lund.

15. September. The British association. The presidents address. — On the source of energy in nature available to man for the production of mechanical effect. — Adress of Sir W. Armstrong, before the mechanical science section. — Dr. C. W. Siemens, Electric energy. — The Paris electrical exhibition: The British section. Alfred Apps. Jos. Bourne and Son. Richard Johnson and Nephew. The exchange Telegraph Company. Max Sabel. The scientific toy and general novelty company. Jul. Sax. Siemens Brothers & Co. — The Telegraph Construction and Maintenance Company. — Lockwood and Barletts telephone receiver. Correspondence. — Abstracts of published specifications: Electric lighting; P. M. Justice. — Galvanic polarisation batteries or magazines of electricity; J. H. Johnson. — Electric lamps; A. Muirhead and J. Hopkinson. — Apparatus for producing electric light; J. E. H. Gordon. — Electric lamps etc.; St. George Lane Fox. — Apparatus for producing electric currents etc.; Charles Godefrey Gumpel. — Telephones; H. F. Engel. — Controlling engines for driving dynamo-electric machines; J. Richardson.

Engineering. London 1881. 32. Bd.

No. 819. The Jablochkoff system at the Paris electrical exhibition. — Motive power at the Paris electrical exhibition. — The exhibition of electricity at Paris: »Soleil.« Lachaussée. Jungers. Andrews. Pacinotti. Jablochkoff. Debrun. Wilde. Jamin. Werdermann. — Notes: Battery carbon. Demagnetising watches. — Abstracts of published specifications: Galvanic batteries; J. C. and G. Fuller. — Electromagnetic induction machines; H. Wilde.

No. 821. The Jablochkoff system at the Paris electrical exhibition. — Alarms and indicators at the Paris electrical exhibition. — The storage of electricity. — On some uses of Faure's accumulator in connection with lighting by electricity. — Electricity in the streets of Paris. — The exhibition of electricity at Paris. The congress of electricians. — Notes: The invention of the telephone. — Abstracts of published specifications: Electric lamps; E. G. Brewer. — Telephonic apparatus etc.; P. M. Justice. — Electric lamps etc.; J. G. Tongue. — Destroing explosive gases in mines; W. Morgan. — Electric circuits; S. Pitt. — Shelford Bidwell, Telegraphic Photography.

The Electrician. London 1881. 7. Bd.

No. 20. Slip. Electrical recorder of minute time periods. — Distant effects produced by lightning. Telegraphs in Costa Rica. — The Pic du Midi observatory. — Electric lighting on shipboard. — Hughes' induction balance. — The catalogue of the electrical exhibition. — Electric light for Australian lighthouses. — The first years of the telegraph in France. — The electrical exhibition at Paris. Miscellaneous exhibits. Instruments of precision, resistance coils etc. — Shelford Bidwell, Telegraphic photography. — William Thomson, The proper proportions of resistance in the working coils, the electrode magnets, and the external circuits of dynamos. — Telegraphy in warfare. — Correspondence. The contact theory of the voltaic cell; Mr. Fahies experiment. — The Faure battery. — M. Tissandier's application of electric motors to the propulsion of balloons. — Observations of atmospheric electricity at Kew observatory during 1880. — Will. Thomson and James T. Bottomley, The illuminating powers of incandescent vacuum lamps with measured potentials and measured currents. — W. G. Adams, On magnetic disturbances. — Cantor lectures. W. Grylls Adams, The scientific principles involved in electric lighting. Use of magneto- and dynamo-electric machines for electric lighting. Electric lighting by means of the arc. — Dynamo-electric machines. The Gramme ring. Use of separate exciting machine. Efficiency of magnetic and magneto-electric machines. — Samuel Vyle, A new form of lightning conductors. — Abstracts of specifications. Improvements in galvanic batteries; J. C. and G. Fuller. — Improvements in electromagnetic induction machines; H. Wilde. — Electric lamps; E. G. Brewer. — Carbon for electric lighting purposes; W. R. Lake. — Telephonic apparatus and signals therefore; P. M. Justice. — Electro-photographic receivers for telegraphs; H. Chameroy. — Electric circuits; S. Pitt. — Electrical signal transmitter; Garret S. Mott.

No. 21. Slip. — American association or the advancement of science. — College of science and arts at Glasgow. — Accidents at the Paris exhibition.

— Cable manufacturing. — The late colonel Glover. — Van Hoevenbughs type printer. — Correspondence. — Voltas-Webers Kilogrammetres and horsepower. — The seamy side of the telegraph. — The electrical exhibition at Paris. Miscellaneous exhibits: Telegraphy. Dynamo-electric machines. — Direct Spanish Telegraph company. — Abstracts of specifications: Improvements in apparatus for producing electric light; J. E. H. GORDON. — Improvements in telephones etc.; R. MAND, W. van O. LOCKWOOD. — Electric lamp; ANTOINE BUREAU. — Incandescent electric lamp; TH. A. EDISON. — Fluid pressure brake; G. WESTINGHOUSE. — Electric lamp holder; OTTO KARTZMARK. — Electric lamp; CHARLES D. PERKINS.

Nature. London 1881. 24. Bd.

No. 623. PIAZZI SMYTH, The Madeira Earth-electric Cloud again. — The international exhibition and congress of electricity at Paris. — W. SPOTTISWOODE, The electrical discharge, its forms and its functions.

No. 624. H. MACAULAY, On the velocity of light. — The international exhibition at Paris. III. — W. SIEMENS, On some applications of electric energy to horticulture and agriculture. — W. SPOTTISWOODE, The electrical discharge etc. II.

No. 625. The international exhibition of electricity at Paris IV. (with Illustrations). — STOKES, Solar Physics.

Chemical News. London 1881. 43. Bd.

No. 1133—38. D. LINDO. Improvements in batteries. — PHIPSON, On the new metal actinium.

La lumière électrique. Paris 1881. 3. Jahrg.

No. 51. W. THOMSON, Sur les résistances relatives que l'on doit donner dans les machines dynamo-électriques aux bobines actives, aux électro-aimants inducteurs et au circuit extérieur. — Exposition internationale d'électricité. — A. GUEROUT, La machine Lachaussée-Lambotte. — A. D'ARSONVAL, Sur le rendement des moteurs électriques. — TH. DU MONCEL, Les salles téléphoniques. — Séances des sections du congrès le 10. September. — Revue des travaux récents en électricité. — Pianista électrique. — Un nouveau système de manipulateur Morse. — Application de l'électricité au service des incendies. — Multiplex de M. Willot. — Correspondance. Lettre de M. l'abbé Laborde. — Lettre de M. Carpentier. — Faits divers. Éclairage électrique.

No. 52. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Nouveaux appareils à signaux pour appels téléphoniques ou avertissement d'incendie. — E. MERCADIER, Chronographe enregistreur a vitesse variable. — A. GUEROUT, La rectification des alcools par électricité. — DE MAGNEVILLE, Le pavillon anglais des télégraphes à l'exposition. — Dr. BOUDET, Études sur le microphone. Des transmetteur a contacts multiples disposés en quantité. — Dr. A. D'ARSONVAL, Recherches sur les piles. — FRANK GÉRALDY, Premiers résultats du congrès. — Revue des travaux recents en électricité: Un nouvel accumulateur voltaïque. — Un photophone à Selenium sans pile. — Amortisseur pour les lampes électriques. — Application du nickelage pour les clichés. — Piano électrique de M. Baudet. — Éclairage électrique.

No. 53. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Les lamps électriques à incandescence. Système d'éclairage électrique de M. Edison. Système de M. Swan. Système de M. Lane-Fox. Système Maxime.

La Nature. Paris 1881. 9. Jahrg.

No. 434. L'exposition d'électricité. — Auditions téléphoniques théatrales, système Ader. — Le congrès international des électriciens. — Bibliographie.

No. 435. TH. MOUREAUX, Le service des signaux de l'armée aux Etats-Unis. — L'exposition d'électricité. — L'éclairage électrique. — E. HOSPITALIER, Les générateurs. — Le congrès international des électriciens. — Téléphone récepteur a surexcitation de M. C. Ader.

L'Électricien. Paris 1881. 1. Bd.

No. 10. GASTON TISSANDIER, L'exposition d'électricité. Le musée rétrospectif. — E. HOSPITALIER, L'éclairage électrique à l'exposition d'électricité. — A. L. TERNANT, Le siphon-recorder de Sir W. Thomson. — Renseignements statistique sur la télégraphie en France. — Le veilleur automatique de M. A. Gérard. — La galvanoplastie de Nickel. L'influence des variations de la résistance extérieur sur la production de courant des machines dynamo-électriques. — Revue des sociétés savantes. Recherches sur les conditions de fabrication des aimants. Bibliographie. — Communications. Meeting international des électriciens. Congrès international des électriciens.

No. 11. C. M. GARIEL, Le météorographe universel de MM. van Rysselberghe et Schubart. — E. HOSPITALIER, L'éclairage électrique au Palais de l'Industrie. — C. M. GARIEL, Association Britannique pour l'avancement des siences. Congrès de York. — J. A. BERLY, L'électricité en Angleterre. — Éclairage, téléphonie, télégraphie sous-marine. — La lampe soleil. — Régulateur électrique de M. Anatole Gérard. — Compteur électro-chronométriques de M. Thomas, de Bruxelles. — Balance dynamométrique de M. N. J. Raffard. — Revue des société savantes. Sur quelques cas nouveaux de figures équipotencielles, réalisées électrochimiquement, M. A. Guébhard. — Faits divers.

L'Électricité. Paris 1881. 4. Bd.

No. 37. Exposition internationale d'électricité. — Le Fluviomètre-Grivolas. — Le Pyrophone de Kastner. — L'avertisseur Jousselin. — La salle d'audition téléphonique. — Les freins électriques et les chemins de fer. — Notes sur les métaux magnétiques par A. Gaiffe. — L'électro-magnétisme à l'exposition rétrospective. — Association britannique.

No. 38. Congrès international des électriciens. — Les accidents de chemin de fer et l'électricité. — Chronique de l'exposition. La fanfare Ader. — Congrès des électriciens. — Tramway électrique. — Le télégraphe imprimeur à cadran, système de Baillehache. — La formation des matières colorantes par l'électricité. — Le ministère des postes et télégraphes. — Académie des sciences. — Correspondance. — Chronique.

No. 39. Congrès des électriciens. Séances particulières de la première section. — Nouveaux détails sur la séance plénière du 23. Septembre. — Meeting de la société des ingénieurs télégraphistes et électriciens anglais. — Lignes souterraines. — Nouveau système breveté de Brooks. — Le Pantéléphone Locht-Labye. — Exposition historique. — Télégraphe et téléphone. — L'exposition du Japon. — Correspondance. — Chronique. — Association Britannique. — Le panthéon de l'électricité. — Charles-Augustin Coulon. — Dernières nouvelles. — Pyrophone de M. Fréderic Kastner. — La prochain exposition électricité a Brighton. — Congrès des électriciens. Séance plénière du 28. Septembre.

No. 40. Application de l'électricité. La navigation aérienne. — Congrès des électriciens. — Exposition internationale d'électricité. Le pyrophone de M. Frédéric Kastner. Le pantéléphone de Locht-Labye. L'avertisseur d'incendie Bright. — Le siphon cracheur d'encre.

Annales de chimie et de physique. Paris 1881. 24. B. September und Oktober.

H. PELLAT, Différence de potentiel des couches électriques qui recouvrent deux métaux en contact. — G. LIPPMANN, Principe de la conservation de l'électricité. — E. EDLUND, Sur la résistance élec-

trique du vide. — W. H. Preece, Sur la conversion de l'énergie rayonnante en vibrations sonores.

Comptes rendus. Paris 1881. 93. Bd.

No. 11. E. Mercadier, Sur la radiophonie produite par le noir de fumée. — Gaiffe, Sur les métaux magnétiques.

No. 12. W. Thomson, Sur les résistances relatives que l'on doit donner, dans les machines dynamo-électriques, aux bobines actives, aux électro-aimants inducteurs et au circuit intérieur. — D. Colladon, Sur les expériences faites en 1826, sur les courants électriques produits par des éclairs éloignés du lieu d'observation, et sur des études récentes de René Thury sur les bruits des téléphones pendant les orages. — H. Becquerel, Mesure de la rotation du plan de polarisation de la lumière sous l'influence magnétique de la terre.

No. 13. G. Lemoine, Études sur l'action chimique de la lumière.

No. 14. Dumas, La décision adoptée par le congrès des électriciens, relativement aux unités de mesures électriques. — W. Siemens, L'expérience pour la fusion de l'acier par un courant électrique. — Jobert de Lamballe, Sur les appareils électriques des poissons électriques. — E. Mercadifr, Application de la radiophonie à la télégraphie. Téléradiophone électrique multiple-inverse. — G. Noël, Sur un nouveau pointeur électro-magnétique, destiné aux recherches expérimentales. — F. Rousse, Sur les piles secondaires. Sur une pile au manganèse, dont les sels sont utilisés ou régénérés.

No. 15. G. de Lalagade, Sur les bruits qui se produisent dans un circuit téléphonique, par les temps d'orage. — A. Gaiffe, Galvanomètre à déviations angulaires proportionelles aux intensités.

Bullettino Telegrafico. Rom 1881. 17. Jahrg.

No. 9. Concessione dei servizii telegrafici per uso della tramvia Nevi-Ovoda. — Movimento della corrispondenza telegrafica negli uffici governativi nel secondo trimestre 1881. — Comunicazioni telegrafiche coll' America settentrionale. — Rete telegrafica sotterranea della Germania. — Linea telegrafica intorno al mondo. Trasmissioni telefoniche senza isolare i conduttori. — Nuovo sistema di trazione elettrica. Il Telefono in prigione.

Il Telegrafista. Rom 1881.

No. 10. Delle derivazioni (Shunt) e loro applicazioni alla telegrafia. — M. Pugnetti, I telegrafi all' estero. — Rassegna dei giornali. — Le macchine magneto- e dinamo-elettriche all' esposizione di Parigi. — La rifrazione dell' elettricità. — Telegrafo per lunghe linee sottomarine. — Apparati espositi da Roberto Sabine.

Moniteur industriel. Brüssel 1881. 8. Jahrg.

No. 40. Emploi des câbles. — La lampe soleil à l'exposition internationale d'électricité.

No. 41. Emploi des câbles. — La prochaine exposition internationale d'électricité à Londres. — Le congrès international des électriciens.

No. 42. Emploi des câbles. — Principes généraux de l'électricité.

No. 43. Emploi des câbles. — A l'exposition internationale d'électricité.

L'Ingenieur-conseil. Paris et Bruxelles 1881. 3. Bd. 4. Jahrgang.

No. 5. Exposition internationale d'électricité. Chaudières et machines a vapeur. — M. F. Magaire, Machines magnéto- et dynamo-électriques.

Journal of the Telegraph. New-York 1881. 14. Bd.

No. 333. M. Keil, The science of electric lighting. — The comet of 1807 and electricity. — Electricity and fire. — A curious experiment in static electricity. — M. Keil, Electric railways. — Origin of the electric light. — The influence of atmospheric electricity on vegetation. — The spectra of stars. — Bad writing its cause, effect and correction.

No. 334. Dr. C. W. Siemens, Electric energy. — The new atlantic cable. — Faure's secondary battery. — The Siemens armature. — Ballooning. — Quarterly report of the Western Union Telegraph Company, for the quarter ending 30. september 1881. — The electro-dynamic scale of Helmholtz. — The telegraph service. — A new methode of obtaining absolute measurements of electric force. — The Planté and Faure batteries. — Electric storms. — Strong magnets. — A new battery carbon.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

16120. Siemens & Halske in Berlin SW., Markgrafenstrafse 94. Methode zur Herstellung synchronischer Bewegung durch elektrische Uebertragung. — 19. März 1881.

16226. B. Tompson & Ch. Selden in Toledo (Ohio, Nord-Amerika). Neuerungen an Telegraphen-Apparaten. — 24. Februar 1880.

16237. C. G. Bohm in Fredersdorf a. d. Ostbahn. Neuerung an elektrischen Lampen. — (Zusatz zu P. R. No. 10332.) — 12. Januar 1881.

16297. Friedrich Krizik & L. Piette in Pilsen (Böhmen). Neuerung an elektrischen Lampen. — 7. April 1880.

16298. L. Scharnweber in Karlsruhe (Baden), Schillerstrafse 9. — Neuerungen an elektrischen Lampen. — 9. Februar 1881.

16318. Société anonyme La Force et la Lumière in Paris. Neuerungen an elektrischen Säulen. — 27. April 1881.

16319. Société Générale d'Électricité (Procédés Jablochkoff) in Paris. Neuerungen an sekundären galvanischen Batterien. — 27. April 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

32070. Robert R. Schmidt in Berlin W., Potsdamerstrafse 141, für Joseph Vincent Nichols in Brooklyn (New-York). Neuerungen an elektrischen Beleuchtungs-Apparaten.

32561. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für Franz Million in Lyon. Neuerungen an elektrischen Lampen.

22091. Richard Lüders in Görlitz für Johann von Grüner, Telegraphen-Ingenieur der K. K. Vorarlberger Bahn in Feldkirch (Oesterreich). Neuerungen an Erdleitungen für elektrische Telegraphen und Blitzableiter.

22960. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für European Electric Company in New-York. Neuerungen an magneto-elektrischen Maschinen und beständigen Magneten für magneto-

elektrische Maschinen, für magnetische Telephone u. s. w.

33119. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für ST. GEORGE LANE FOX in London. Neuerungen an elektrischen Lampen.

35240. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für ST. GEORGE LANE FOX in London. Neuerungen an Apparaten zum Reguliren der Stromstärke bei Verwendung des Stromes zu Beleuchtungs- und anderen Zwecken.

42644/80. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für THOMAS ALVA EDISON in Menlo-Park (New-Jersey, V. St. v. A.). Neuerungen in elektrischen Lampen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 5. **Bergbau.**

15994. Dr. med. A. OLIVIERO in Salzbrunn und A. EBELING in Hermsdorf (Waldenburg, Schlesien). Neuerungen an elektrischen Signalvorrichtungen für Förderschächte. — 4. März 1881.

Klasse 25. **Flechtmaschinen.**

16263. K. JANECKE in Berlin SW., Zimmerstrafse 68. Elektro-magnetischer Rapport-Apparat für Flechtmaschinen. — 5. November 1880.

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

16258. A. COX in Bristol (England). Verfahren zur Herstellung einer Zinnlösung zur galvanischen Verzinnung von Metallen, besonders Blei. — 16. Juni 1881.

Klasse 74. **Signalwesen.**

16136. A. TOEPFER, Hoflieferant, in Firma: A. TOEPFER in Stettin. Neuerungen an pneumatischen und elektrischen Klingeln, genannt »Fernklingler«. — 5. Juni 1881.

Klasse 75. **Soda u. s. w.**

16126. L. WOLLHEIM in Wien. Verfahren zur Gewinnung von reinen Aetzalkalien mittels Elektrolyse. — 13. April 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 37. **Hochbau.**

27868. R. GODEFFROY in Untertürkheim (Württemberg). Neuerungen an Blitzableitern.

Klasse 42. **Instrumente.**

29423. WILHELM HERMES in Crefeld. Vorrichtung, welche die Durchbiegungen oder Erschütterungen der Eisenbahnschienen auf einen elektrischen Kontakt überträgt.

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

43632. F. ENGEL in Hamburg, für JULIA ELMORE in London. Neuerungen in dem Verfahren, Eisen zu galvanisiren.

Klasse 51. **Musikalische Instrumente.**

33879. JOSEPH FÖHR, Telegraphen-Sekretär in Stuttgart. Vorrichtung zum Aufzeichnen gespielter Klavierstücke mit Hülfe des elektrischen Stromes.

Klasse 73. **Seilerei.**

12085. WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. für HENRY SPLITDORF in New-York. Neuerungen an Maschinen zum Umspinnen von elektrischem Leitungsdraht.

Klasse 83. **Uhren.**

27265. WILH. SIMON in Nürnberg. Elektrischer Wächter-Kontrol-Apparat.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

4070. Elektrische Lampe.

13158. Neuerungen an magneto- und dynamo-elektrischen Maschinen.

13662. Galvanische Batterie für medizinische Zwecke.

14849. Neuerung an elektrischen Lampen.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

13592. Kuppelung der Leitungsdrähte zweier Wagen bei Interkommunikations-Signalen.

Klasse 37. **Hochbau.**

7840. Neuerungen an Fangstangen für Blitzableiter.

9430. Verbesserungen an Fangstangen für Blitzableiter (Zusatz zu P. R. No. 7840).

Klasse 45. **Landwirthschaft, Thierfang u. s. w.**

12361. Elektro-magnetische Fischangel.

Klasse 86. **Weberei.**

4299. Elektrische Abstellvorrichtung an mechanischen Webstühlen.

b. Uebertragungen von Patenten.

5871. Neuerungen an Telephonen und

9135. Neuerungen an Telephonen

an: THE CONSOLIDATED TELEPHONE CONSTRUCTION AND MAINTENANCE COMPANY LIMITED zu London.

9567. Neuerungen an dynamo-elektrischen Maschinen

an: M. HARTLEY in New-York.

15351. Neuerungen an magneto-elektrischen Maschinen

an: JOHN B. TIBBITS in Troy (New-York, V. St. v. A.).

Schlufs der Redaktion am 11. November.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Zweiter Jahrgang. **Dezember 1881.** Zwölftes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 22. November 1881.

Vorsitzender:

Staatssekretär Dr. Stephan als Ehrenpräsident.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Geheimen Regierungs-Raths, Professors Dr. Helmholtz: »Ueber die Berathungen des Pariser Elektriker-Kongresses, betreffend die elektrischen Mafseinheiten.«
3. Kleinere technische Mittheilungen.

Gegen den Bericht über die letzte Vereinssitzung wurden keine Einwendungen erhoben.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Ueber die in der Oktobersitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen sind Anträge auf Abstimmung nicht eingegangen. Damit ist die Aufnahme der Angemeldeten als Mitglieder des Vereins vollzogen worden. Der Verein zählt demnach am Tage der Novembersitzung 1559 Mitglieder, deren Zahl sich aus 318 hiesigen und 1241 auswärtigen zusammensetzt. Das Verzeichnifs der seit der letzten Sitzung weiter eingegangenen 21 Anmeldungen wurde zur Einsicht ausgelegt. Dasselbe ist auf Seite 445 und 446 bezw. Seite 482 abgedruckt.

Eingegangen ist von dem Staatssekretär des Reichs-Postamts Dr. Stephan eine Anzahl Exemplare der in amtlichem Auftrage herausgegebenen »Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für das Kalenderjahr 1880«. Dieselben wurden zur Einsichtnahme unter die anwesenden Mitglieder vertheilt. Der Vorsitzende nahm Veranlassung, an der Hand der Statistik einige Mittheilungen über die Ausdehnung der deutschen Telegraphenanlagen und über den Umfang des Telegraphenverkehrs zu machen. Danach hat Ende 1880 die Länge der deutschen Telegraphenlinien 59960,54 km betragen und gegen das Vorjahr eine Vermehrung um 4008,38 km oder 7,2 % erfahren. Die Drahtleitungen haben eine Länge von 213327,40 km erreicht und um 16974,44 km oder 8,6 % zugenommen. Die Gesammtanzahl der Telegraphenanstalten belief sich auf 8475, worunter 5659 Reichs-Telegraphenanstalten; gegen das Jahr 1879 hat eine Vermehrung derselben um 7,9 % stattgefunden. In der Zahl der Reichs-Telegraphenanstalten sind 1126 Fernsprechämter, gegen 788 des Vorjahrs, mitenthalten. Die Gesammtzahl der im Betriebe befindlichen Apparate hat sich Ende 1880 auf 10291 belaufen. An Telegrammen sind von den Deutschen Reichs-Telegraphenanstalten im Jahre 1880 14412598 Stück befördert worden, gegen 12978238 des Jahres 1879. Die Vermehrung derselben gegen das Vorjahr beträgt daher 1434360 Stück oder 11,05 %. Durchschnittlich enthielt jedes aufgegebene gebührenpflichtige Telegramm im inneren Verkehr 12,14 Worte. Die gesammte Telegrammgebühren-Einnahme hat im Jahre 1880 15669038 Mark, im Jahre 1879 14270992 Mark betragen, mithin eine Zunahme um 9,8 % erfahren. Was den Rohrpostverkehr in Berlin anbelangt, so sind im verflossenen Jahre 1870083 Gegenstände mittelst der Rohrpost befördert worden; es ergiebt das gegen die im Jahre 1879 beförderten 1696788 Gegenstände eine Vermehrung um 10,21 %.

Dem Vereine wurde darauf Mittheilung davon gemacht, dafs der Vereinsbeamte Pupke, von dessen Annahme die Mitglieder in der Sitzung vom 28. Dezember 1880 in Kenntnifs gesetzt worden sind, auf sein Ansuchen am 20. November d. J. entlassen worden ist. Der Vorstand wird an Stelle des Pupke eine andere geeignete Person zur Aushülfe heranziehen und im Falle einer etwaigen späteren Umwandlung des vorläufig diätarischen Verhältnisses in ein festes gegen Kündigung behufs Abschliefsung eines Vertrages die Zustimmung der Vereinsversammlung einholen.

2. Vortrag des Geheimen Regierungs-Raths, Professors Dr. Helmholtz: »Ueber die Berathungen des Pariser Kongresses, betreffend die elektrischen Mafseinheiten.«

Herr Geheimer Regierungs-Rath, Professor Dr. Helmholtz hielt sodann den angekündigten

Vortrag: »Ueber die Berathungen des Pariser Kongresses, betreffend die elektrischen Mafseinheiten«. Derselbe findet sich auf Seite 482 der Zeitschrift abgedruckt.

3. Kleinere technische Mittheilungen.

Zu dem letzten Gegenstande der Tagesordnung machte der Vorsitzende zunächst die Mittheilung, dafs aus Anlafs der in den letzten Tagen in der Rheingegend bei Cöln vorgekommenen Erdstöfse die Telegraphenanstalten zur eingehenden Berichterstattung über die während der Erdbeben an den Leitungen, Galvanoskopen, Seismographen u. s. w. gemachten Beobachtungen aufgefordert worden seien, und dafs die Reichs-Telegraphenverwaltung sich vorbehalte, über die Ergebnisse dieser Ermittelungen in einer der nächsten Sitzungen weitere Mittheilung zu machen.

Der Vorsitzende verlas sodann ein von dem Sekretär der Britischen Ballon-Gesellschaft, A. Standing in London, an den Herausgeber der *Times* gerichtetes und von diesem in der Nummer vom 31. Oktober veröffentlichtes Schreiben, wonach augenblicklich in London ein Komité in der Bildung begriffen ist, welches sich speziell mit der Frage der Herstellung telegraphischer Verbindungen zwischen den Leuchtschiffen und der britischen Küste beschäftigen wird. Das betreffende Schreiben lautet in der Uebersetzung folgendermafsen:

An den Herausgeber der *Times*.

Mein Herr! Mit Bezug auf Herrn C. W. Harding's Brief in der heutigen *Times*, der den Nutzen und Vortheil eines Telegraphenschiffes unweit der britischen Küste darthut, um telegraphisch die Annäherung solcher verheerender Wirbelstürme zu melden, welche, wie erst kürzlich, aus Mangel rechtzeitiger Warnung so viel Verluste an Menschenleben, Schiffen und Fischerbooten im Gefolge haben, beehre ich mich, in Folge eines von dem Vorsitzenden der *Balloon Society* von Grofsbritannien ausgesprochenen Wunsches, Ihnen mitzutheilen, dafs auf diese wichtige Frage durch einen am letzten März zur Verlesung gekommenen Aufsatz eines unserer Mitglieder speziell hingewiesen worden ist. Ferner wurde die Aufmerksamkeit auf denselben Gegenstand durch eine Mittheilung des Herrn Collins gelenkt, des Bruders des Herrn E. Collins, Begründers und Dirigenten der meteorologischen Abtheilung des *New York Herald*, welcher, wie zu befürchten steht, mit der vermifsten Polar-Expedition der *Jeanette* umgekommen ist. Ich habe hinzuzufügen, dafs ein Komité in der Bildung begriffen ist, welches, aufser anderen Vorkehrungen zum Schutze des Lebens und des Eigenthums zur See, die Anregung Ihres Korrespondenten in Erwägung ziehen und ebenso zwei in der letzten Versammlung im *Mansion house* gefafsten Resolutionen praktische Gestalt geben soll. Ich bin ferner ersucht worden, Ihnen mitzutheilen, wie das Komité sich freuen würde, von denjenigen Herren, die der Sache ihre Aufmerksamkeit zugewandt haben, nähere Winke und Angaben über die Ausführung zu erhalten. Herr Collins hat die Freundlichkeit gehabt, für eine der nächsten Sitzungen eine weitere bezügliche Mittheilung in Aussicht zu stellen.

St. Anthonin's Chambers,
26 Budge Row, Oktober 28.

Ihr ergebener
A. Standing, Sekretär.

Der Gedanke, die Leuchtschiffe und Küstenstationen telegraphisch mit einander zu verbinden, ist jedoch, wie bei dieser Gelegenheit zur Sprache kam, keineswegs neu. Bereits im Jahre 1879 haben Seitens der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung eingehende Ermittelungen zum Zwecke der Einrichtung telegraphischer Verbindungen mit den Feuerschiffen an den deutschen Küsten stattgefunden. Nach den betreffenden Mittheilungen des Vorsitzenden war damals zunächst die elektrische Verbindung mit einem der beiden in der Eidermündung vor Tönning liegenden Feuerschiffe in Aussicht genommen. Die gedachten Schiffe, welche zur Bezeichnung des Fahrwassers und zur Abgabe von Lootsen an gefährdete Schiffe, sowie zur Rettung Schiffbrüchiger dienen, sind in einer Entfernung von 17 bezw. 36 Seemeilen von Tönning aufgestellt. Die Verbindung zwischen dem in der inneren Mündung liegenden Fahrzeug und der Stadt Tönning wird durch Brieftauben vermittelt, zu deren Unterhaltungskosten die Königliche Regierung zu Schleswig einen gewissen jährlichen Zuschufs leistet. Von der Einrichtung einer Taubenpost auch mit dem in der äufseren Eidermündung aufgestellten Schiffe hat wegen der zu grofsen Entfernung desselben von der Küste Abstand genommen werden müssen. Die Anzahl der durch Vermittelung der Tauben ausgewechselten Telegramme beläuft sich auf durchschnittlich 110 im Jahre, die zum gröfsten Theile von besonderer Wichtigkeit sind.

Wenn diese zwischen dem Feuerschiff und der Stadt Tönning bestehenden Taubenposten auch im Allgemeinen sich brauchbar erweisen, so sind dieselben doch mit einer gewissen Unzuverlässigkeit verbunden, weil die Tauben bei Sturm und trübem Wetter leicht Gefahr laufen, verschlagen zu werden, und sie überdies auf ihrem Fluge öfter ein Opfer der Raubvögel werden. Diese Mifsstände erweckten in dem Chef der Reichs-Postverwaltung gelegentlich seiner Anwesenheit in Tönning im Jahre 1879

den Gedanken, die Uebermittelung der Nachrichten zwischen den Leuchtschiffen und dem Festlande durch Herstellung einer telegraphischen Verbindung sicherzustellen. Von der Herstellung einer derartigen Verbindung mit dem zweiten äufseren Schiffe mufste freilich nach einer eingehenden Prüfung der in Frage kommenden Verhältnisse von vornherein Abstand genommen werden, da das betreffende Fahrzeug nur mit einer Ankerkette festgelegt ist und in Folge dessen bei der Drehung des Schiffes um seinen Ankerpunkt einen so grofsen Kreis beschreibt, dafs einer dauernden Einführung des Telegraphenkabels sich erhebliche, kaum zu beseitigende technische Schwierigkeiten entgegenstellen. Dagegen bot die Einführung des Kabels in das in der inneren Eidermündung an zwei Ankerketten festgelegte und dieserhalb keiner so umfangreichen Drehung unterworfene Fahrzeug minder bedeutende Schwierigkeit; wenn auch hinsichtlich der vorzugsweise in Betracht kommenden vier verschiedenen Einführungsarten immer noch einzelne Fragen zu lösen bleiben. Von der Ausführung des geplanten Unternehmens ist schliefslich aus dem Grunde vorläufig Abstand genommen worden, weil das in der inneren Eidermündung liegende Feuerschiff in den Wintermonaten regelmäfsig eingezogen wird, und es daher in jedem Jahre erforderlich werden würde, das Kabel entweder loszulösen und mit grofsen Kosten später wieder aufzufischen, oder dasselbe in jedem Herbst aufzunehmen und im Frühjahr wieder neu zu legen; und weil aufserdem in Folge der stetig fortschreitenden Umbildung der Watten von Zeit zu Zeit eine Verlegung des Stationsortes des Feuerschiffes nothwendig wird. Der Vorsitzende schlofs seine Mittheilungen damit, dafs die Reichs-Postverwaltung die Angelegenheit auch fernerhin im Auge behalten und etwaige Winke und Vorschläge über die Art der Einführung der Telegraphenkabel in die Feuerschiffe mit Dank entgegennehmen werde.

Der erste Schriftführer, Herr Professor Dr. Neesen, machte sodann Mittheilung über den Inhalt zweier, anläfslich des von ihm im Oktober gehaltenen Vortrages: »Ueber Gewitter und Blitzableiter« dem Vorstande zugegangener Schreiben. Das eine dieser Schreiben hat mehrere, von dem Verfasser, H. Schon in Berlin, im August 1877 zu Davós beobachtete Blitzschläge zum Gegenstande, unter denen namentlich ein Blitzschlag bemerkenswerth ist, welcher ein kleines Haus traf, das am Fufs eines die Kirche mit spitzem Thurme tragenden Hügels gelegen war. Das Haus befand sich im sogenannten Schutzkreise der Kirche und wurde trotzdem von dem Blitze bevorzugt, da es einem kleinen Bache näher lag als die Kirche. In dem zweiten Schreiben regt der Königliche Bau-Inspektor A. Meydenbauer in Marburg die Frage zur Erörterung an, ob ungeschütztes Eisen, welches elektrisch durchströmt wird, also neben den Blitzableitern in erster Linie die Telegraphendrähte, schneller dem Rosten unterliege, als nicht durchströmtes. Einsender mifst dieser Frage insofern grofse Wichtigkeit bei, als zutreffendenfalls wegen der den Zweck des Blitzableiters allmälig beeinträchtigenden Wirkung des Rostens die Nothwendigkeit dargethan würde, die zu Blitzableitern verwendeten eisernen Leitungen mindestens zu verzinken. Von Interesse war ferner eine von Herrn Meydenbauer in dem Oktoberhefte der Zeitschrift *Gaea* und in der No. 32 des Zentralblatts der Bauverwaltung veröffentlichte Theorie über die Entstehungsweise und Beschaffenheit der Gewitterwolken, aus welcher sowohl die völlige Regellosigkeit der Blitzschläge, als auch die auffallend plötzliche örtliche Anhäufung der elektrischen Spannung in Gewitterwolken sich erklären lassen. Die häufig beobachtete Thatsache, dafs ein in exponirter Stellung befindlicher, gut leitender Gegenstand von dem Blitze verschont wird, während derselbe in einen anderen, nur wenige Meter entfernten, minder guten Leiter einschlägt, erklärt A. Meydenbauer durch die Annahme, dafs die Elektrizität sich schnell auf sehr kleinen Wolkenballen anhäuft und dann auf den ersten besten, nächstliegenden Gegenstand überspringt. Von diesem Standpunkte aus gelangte der Einsender dazu, die plötzliche örtliche Anhäufung der elektrischen Spannung aus der weiteren Betrachtung herzuleiten, dafs die Gewitterwolken aus sehr feinen Dunstkügelchen sich bilden, die nach den auf Luftballons gemachten Beobachtungen häufig Spuren elektrischer Ladung zeigen. Treten nämlich viel solcher Dunstkügelchen schnell zu einem Tropfen zusammen, so verhält sich ihre Zahl und somit die Menge der Elektrizität wie die Kuben der Durchmesser, während die Oberfläche, auf welcher die gesammelte Elektrizitätsmenge Platz finden mufs, nur wie die Quadrate der Tropfendurchmesser zugenommen hat. Bei hundert Mal gröfserem Durchmesser der Tropfen ist auch die Dichtigkeit der Elektrizität und damit deren Spannung hundert Mal gröfser geworden, und bei ganzen Wolkenballen von 20 bis 30 m Durchmesser treten demnach Spannungen auf, welche das elektrische Verhalten der Gewitterwolken wohl erklärlich machen. Hieraus geht auch hervor, dafs die gewaltigen elektrischen Spannungen erst ganz zuletzt beim Herabstürzen der Niederschläge und nicht immer in grofser Höhe über dem Boden sich ansammeln. Die Entladungen dauern so lange fort, als Vereinigungen von kleineren zu gröfseren Tropfen stattfinden. Die Elektrizität wird von Oberfläche zu Oberfläche, von Tropfen zu Tropfen an die Oberfläche der Wolke getrieben und erhält dort fortgesetzt Zufluss aus dem Innern. Damit ist

die langdauernde Entladungsfähigkeit einer Wolke erklärt. Endlich ergiebt sich die Anhäufung der Elektrizität bei Gewitterwolken durch deren schnelle Bildung aus Dunstkügelchen, während Wolken langsamer Bildung und langer Dauer Zeit genug haben, die Verdichtung der Elektrizität durch Strahlung auszugleichen.

Von diesen Theorien ausgehend, macht Meydenbauer Vorschläge für die Construction der Blitzableiter. Er hält es für rathsam, die allgemein in Anwendung kommende Regel, dafs die Basis des Schutzkegels gleich der vierfachen Höhe zu nehmen sei, nur bei Gebäuden von nicht ungewöhnlicher Höhe und in ebenen Gegenden festzuhalten, dagegen an sehr hohen Thürmen im oberen Drittel noch horizontale, an den vorspringenden Ecken mit kleinen Auffangestangen versehene Schutzgurtungen anzubringen. Auch schlägt A. Meydenbauer vor, an hochgelegenen, langen Gebäuden die Ableitungen entweder in kurzen, etwa 30 m grofsen Abständen anzubringen, oder dieselben ebenfalls durch eine horizontale Gurtung zu verbinden. Es ist dabei noch zu beachten, dafs die Ableitungen stets an die ausspringenden Gebäudeecken und nicht etwa in die einspringenden Winkel zu legen sind.

Zu der gegebenen Theorie bemerkte Herr Dr. Neesen, dafs die Berechnungen darauf sich gründen, dafs die gesammte Elektrizität einer Wolke auf der Oberfläche der letzteren sich befindet, was, da die Wolke aus von einander entfernten Theilen besteht, nicht richtig ist.

Herr Geheimer Ober-Postrath Miefsner machte hierauf die auf S. 489 abgedruckten Mittheilungen über die gegenwärtige telegraphische Verbreitung der meteorologischen Witterungsberichte in den verschiedenen Staaten.

Zum Schlufs gab Herr Ingenieur Frischen, unter Vorzeigung zahlreicher Zeichnungen und Modelle, eine Darstellung der wichtigsten Entwicklungsstufen und der neuesten Fortschritte in der Technik des Fernsprechwesens.

Oberingenieur Frischen: Meine Herren, seit jener Zeit, in welcher die Telegraphie anfing eine welthistorische Bedeutung zu gewinnen, hat wohl kein Fortschritt in diesem Fache eine so gewaltige Aufregung hervorgerufen, wie die Herstellung eines praktisch brauchbaren Telephons. Ich glaube nicht zu viel zu sagen, wenn ich behaupte, dafs die ganze Welt in Aufregung war, wenigstens kann ich dies aus der eigenen Erfahrung bestätigen nach der kolossalen Nachfrage und nach der Mühe, welche es machte, das Publikum zufrieden zu stellen. Die grofsen Hoffnungen und Erwartungen, welche man an diese Einrichtung knüpfte, haben sich zum gröfsten Theil erfüllt.

Wenn Sie heute schon das grofse Netz der Telephone überblicken, glaube ich die Zeit voraussehen zu können, wo jedes Haus sein Telephon haben wird. Ich glaube die Zeit wird kommen und mufs kommen, wo jeder Miether, wie er sich jetzt nach dem Vorhandensein von Gas- und Wasserleitung in der Wohnung erkundigt, Nachfrage hält, ob eine Fernsprechverbindung vorhanden sei. Gestatten Sie mir vom Gesichtspunkt der Praxis, nicht der Wissenschaft aus, einen Rückblick auf die Entwickelung des Telephons zu werfen.

Es ist bekannt, dafs Lehrer Reis im Jahre 1860 die ersten Versuche gemacht hat, um Töne vermittelst der Elektrizität von einem Orte zum andern zu übertragen; es ist ihm gelungen, Töne vollkommen klar und deutlich, dagegen Worte schwach und undeutlich zu übermitteln. Ich möchte auf diese historischen Apparate näher eingehen. (Erklärung an ausgehängten Zeichnungen und vorgeführten Modellen.)

Reis ging von der Ansicht aus, dafs die Töne infolge der Stromunterbrechungen entständen; wir wissen aber jetzt, dafs Unterbrechungen des Stromes überhaupt nicht zur Telephonie gebraucht werden können. Es stellte sich, wie gesagt, bei den Reis'schen Versuchen heraus, dafs man über Töne nicht hinauskommen konnte und Worte unverständlich blieben, aber es wurde konstatirt, nachdem der metallische Kontakt durch einen Quecksilberkontakt ersetzt war, dafs die Töne reiner und besser wurden; doch hat das Telephon von Reis nicht vermocht, derzeit weitere Erfolge zu erzielen. Erst Professor Bell erkannte, dafs man zur Erreichung des gedachten Zweckes Einrichtungen treffen müfste, welche von Stromunterbrechungen absehen und die Veränderlichkeit der Stromstärke im geschlossenen Leitungskreise von der Schwingung der Membran abhängig machen. Es ist dies unbestreitbar das grofse Verdienst Bells, diesen Umstand zuerst erkannt und praktisch durchgeführt zu haben, und es verhält sich in dieser Beziehung das Verdienst von Bell, der Erfindung von Reis gegenüber, wie sich das unbestreitbare Verdienst von Gramme zu dem ersten Erfinder des Pacinotti'schen Ringes stellt.

Wie hat nun Bell die Idee der Einrichtung ausgeführt, und wie hat er seinen Zweck erreicht? (Erklärung dieses Systems an ausgehängten Tafeln.)

Vor dem wirklichen Versuche mit einem solchen Telephon hat wohl jeder Fachmann daran gezweifelt, dafs dieser schwache Strom ausreichen werde, auf einer anderen Station wieder eine magnetische Wirkung hervorzurufen und die Membran des Telephons in Schwingungen zu versetzen, und dafs es möglich sein

werde, sogar die Stimme des Einzelnen zu erkennen; es bleibt in der That eigentlich Nichts zu wünschen übrig, und das System im Grofsen und Ganzen gilt noch heute als das einzige. Es ist verbessert worden in Kleinigkeiten, ein neues System von gleicher praktischer Brauchbarkeit hat noch Niemand weiter aufzustellen vermocht. Gerade diese Kleinigkeiten aber haben sehr viel dazu beigetragen, die heutige Brauchbarkeit des Telephons zu erreichen. Siemens & Halske haben z. B. anstatt eines Stabmagneten einen Hufeisenmagnet angewendet; zu näherem Verständnifs gestatte ich mir, die Eingeweide eines solchen herumzureichen. Es ist dieses System von Siemens & Halske das am meisten verbreitete in Deutschland, es hat verschiedene Veränderungen erleiden müssen, diese sind aber, ich kann es wohl behaupten, nur ausgeführt worden, um das Patent umgehen zu können, und für die angebliche Verbesserung selbst ein Patentrecht zu haben. So sind mancherlei Abarten der Siemens und Halske'schen Konstruktion in Gebrauch, denen im Grunde genommen nur dieselbe Idee zu Grunde liegt; man hat dem Magnete z. B. die Form eines Ringes gegeben statt eines U. Ein anderes Telephon existirt unter dem Namen des Böttcher'schen und wird dazu flachgedrückter Stahlmagnet angewendet. Beim Fein'schen Telephon sind die Ecken des Elektromagnetes abgerundet u. s. w.

Wenn es nur darauf ankommt, Mittheilungen durch das Telephon zu machen, so genügt es vollständig, wenn der Sprechende das Telephon an den Mund und der Hörende an das Ohr legt; die durch das Hineinsprechen erzeugten Schwingungen der Membran erregen hinreichend starke Induktionsströme, um die Membran des empfangenden Telephons in Schwingung zu versetzen, es bedarf keiner besonderen Stromquelle und kann die Einrichtung überhaupt nicht einfacher und brauchbarer gedacht werden. Wenn es aber darauf ankommt, eine Stimme aus gröfserer Entfernung aufzunehmen, wie es z. B. für die Telephonübertragung der Oper nach der Elektrizitätsausstellung in Paris der Fall war, so reicht man mit diesen Mitteln nicht aus. Dazu bedient man sich des Mikrophons; ich glaube die erste Einrichtung von Reis schon als ein Mikrophon bezeichnen zu können; hätte man derzeit schon einen besseren Empfangsapparat gehabt, so würde dasselbe vollkommen brauchbar gewesen sein. Das Mikrophon beruht darauf, dafs ein durch dasselbe hindurchgehender Strom durch den Einflufs der schwingenden Membrane in seiner Stärke verändert wird. Dr. Lüdtge, Begründer des mikroskopischen Aquariums hierselbst, war wohl der erste, welcher ein Mikrophon dadurch herstellte, dafs er eine gerade und eine etwas gewölbte Platte auf einander legte und durch die Berührungsstelle dieser beiden sich leicht berührenden Platten einen Strom schickte. Wurden diese Platten durch Tonwellen in Schwingung versetzt, so wurde der Kontakt bald mehr, bald weniger innig und dadurch eine Veränderung in der Stromstärke hervorgerufen, welche das Telephon mit grofser Vehemenz zum Sprechen brachte. Edisons Verdienst ist es nun, konstatirt zu haben, dafs Berührungsstellen, die durch Graphit oder Kohle hergestellt sind, sehr geeignet sind, bei geringem Druck Stromveränderungen hervorzurufen; aber es tritt der Uebelstand ein, dafs die Differenz in der Stromstärke nur sehr gering ist und darin liegt, eine weitere Schwierigkeit, die man dadurch zu umgehen sucht, dafs eine Reihe von Kontakten hinter einander gelegt sind, die der Strom zu passiren hat; wenn man ferner dafür sorgt, dafs alle gleichen Schwingungen jeden einzelnen Kontakt treffen, so werden die in jedem einzelnen Kontakt hervorgerufenen Differenzen sich summiren.

Wenn man annimmt, dafs Telephonleitungen eine gröfsere Länge, demnach auch grofse Leitungswiderstände haben, so wird in einem solchen Leitungskreise die durch den Einflufs der geringen Widerstandsänderungen in den Mikrophonkontakten hervorgerufene Stromdifferenz verschwindend klein sein, und es ist demnach nicht möglich, das Mikrophon auf lange Leitungen direkt zu verwenden. Man mufs zu einem Zwischenmittel greifen und wendet eine Induktionsspirale an, deren primäre Spirale, in welche die Mikrophonkontakte nebst Batterie eingeschaltet sind, nur einen kleinen Widerstand hat, so dafs der Einflufs, den die Mikrophonkontakte in diesem kleinen Leitungskreise hervorbringen, bedeutend gröfser ist. In die sekundäre Rolle des Induktionsapparates werden die Telephone eingeschaltet und durch die Induktionsströme in Thätigkeit gesetzt.

Bei der vorhin erwähnten Anwendung vieler gleichzeitig arbeitenden Mikrophonkontakte werden dieselben nicht allein hinter einander, sondern gleichzeitig auch neben einander angeordnet; es hat sich diese Weise gut bewährt.

Der Vortragende wies zum Schlufs noch darauf hin, dafs bei den ohne Mikrophon arbeitenden Telephonen zwar für das Telephoniren selbst keine Batterie wie beim Mikrophon nothwendig sei, dafs dieselbe jedoch für den Weckeranruf vorhanden sein müsse. Um auch diese Batterien zu umgehen, haben Siemens & Halske Telephoneinrichtungen konstruirt, bei welchen die Wecker und Fallklappen durch kleine, mittels einer Kurbel drehbare Magnetinduktoren in Thätigkeit gesetzt werden. Im Anschlufs hieran zeigte der Vortragende noch eine aus derselben Fabrik her-

stammende, äufserst zierlich gearbeitete Telephonvermittelungsstelle für acht Leitungen vor.

Mit dem Einverständnifs der Versammlung wurde die nächste Vereinssitzung auf den 27. Dezember festgesetzt.

Schluſs der Sitzung $9\frac{3}{4}$ Uhr Abends.

Dr. Stephan.

Neesen, erster Schriftführer. Unger, zweiter Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

345. Franz Kraentzer, Telegraphen-Fabrikant.[1])

350. Xaver Kirchhoff, Ingenieur und Spezialist für Blitzableiter.

351. Dr. Friedrich Schulz, Geheimer Regierungs-Rath.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1355. Dr. Wilhelm von Bezold, Professor an der technischen Hochschule und Direktor der Königl. bayerischen meteorologischen Zentralstation in Münster.

1356. Jacob Later, Sekretär der Fernsprechunternehmungen in Budapest.

1357. Josef Schlacht, k. k. Telegraphenleitungs-Revisor in Spalato.

1358. Christian August Burgdorf, Königl. Schulinspektor in Tondern.

1359. Johann Casimir Carstens, Apotheker in Tondern.

1360. Adolf Eccard, *Electrician Chief Signal Office* in Washington.

1361. H. L. A. Alfred Cornelius, Ober-Telegraphen-Assistent, Premier-Lieutenant in Hamburg.

1362. Dr. A. von Urbanitzky, Assistent an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

1363. Joseph Schachtel, Porzellan-Fabrikant in Charlottenbrunn.

1364. Heinrich Kraft, Ingenieur in Warschau.

[1]) Im Novemberheft ist irrthümlich Franz Kraeutzer angegeben worden.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Geh. Rath Prof. Dr. Helmholtz:

Ueber die Berathungen des Pariser Kongresses, betreffend die elektrischen Mafseinheiten.

Die Elektrotechnik hat sich allmählich so weit entwickelt, dafs sie jetzt ungeheure Kapitalien in Anspruch nimmt und eine aufserordentlich rege Industrie repräsentirt. Unter diesen Umständen kann es nicht fehlen, dafs Streitfragen, welche dieselbe betreffen, auch vor die Gerichte kommen und die Nothwendigkeit entsteht, die Sache gesetzlich zu ordnen, namentlich die Mafseinheiten festzustellen, auf die man bei solchen Entscheidungen zurückgehen kann. Wenn ein Fabrikant übernimmt, den Draht für eine Leitung zu liefern, so wird es wesentlich darauf ankommen, dafs der Draht einen gewissen Widerstand nicht übersteigt, und es kann zur gerichtlichen Entscheidung kommen, ob der Draht den Bedingungen des Kontraktes entspricht. Ebenso wird ein anderer Fabrikant, der die Anfertigung einer dynamo-elektrischen Maschine übernimmt, sich verpflichten müssen, dafs die Maschine bei einer bestimmten Umlaufsgeschwindigkeit eine bestimmte elektromotorische Kraft hervorbringt, es wird also auf das Mafs für die elektromotorische Kraft der Maschine ankommen. In anderen Fällen, z. B. bei der Legung von unterirdischen Kabeln, kommt es auf die elektrostatische Kapazität der Kabel, also auf die Dicke ihrer isolirenden Hülle und auf deren elektrisches Induktionsvermögen an. Je gröfser die Kapazität ist, desto langsamer können die Zeichen gegeben werden; es wird auch da verlangt werden müssen, dafs die elektrische Kapazität eine Grenze habe, eine solche mufs festgesetzt und es entschieden werden können, ob die Bedingungen eingehalten worden seien. Alles dieses wäre nicht nöthig, so lange ein Techniker Alles allein zu liefern hat; dann kann man vielleicht von ihm verlangen, dafs die in anderer Weise zu messende Leistung, welche beabsichtigt ist, richtig zu Stande komme, sei es die Menge eines galvanoplastischen Niederschlages, oder die Schnelligkeit im Telegraphiren, die Stärke des Lichts u. s. w.

Aber wenn verschiedene Fabrikanten, die nur einzelne Theile liefern, mit einander konkurriren, so kann ein Jeder nur verpflichtet werden auf die elektrische Leistung desjenigen Theiles des Apparates, welchen er liefert.

Es hat sich, wie es scheint, namentlich in England und in den englisch sprechenden Ländern herausgestellt, dafs eine gesetzliche Ordnung nöthig wurde. Namentlich scheint dort schon

eine grofse Verschiedenheit der Widerstandsmafse, welche von verschiedenen Fabrikanten geliefert wurden, eingetreten zu sein. Tritt eine solche Verschiedenheit ein, so sind die Gerichte in Verlegenheit, wenn sie eine Entscheidung treffen und den Verkehr sichern sollten. Wir waren in Deutschland verhältnifsmäfsig noch in guter Lage, weil wir ein sehr genau ausführbares Mafs für den Widerstand hatten, wie es von Herrn Dr. Werner Siemens vorgeschlagen war, und weil diese Fabrik fast die einzige war, welche Widerstandsetalons in gröfserer Menge geliefert hat, so dafs es bei uns zu dergleichen Schwierigkeiten, wie in England, bisher noch nicht gekommen ist, daher sich dort auch die Nothwendigkeit einer gesetzlichen Regelung mehr fühlbar gemacht hatte als bei uns. Andererseits ist auch die Wissenschaft dabei nicht unbetheiligt, wenn es sich um Regelung dieser Angelegenheit handelt. Denn es werden auch die wissenschaftlichen Arbeiten aufserordentlich erleichtert, wenn man Instrumente benutzen kann, die fabrikmäfsig in grofser Menge gemacht werden. Theils lassen sich dann komplizirtere Apparate in gröfserer Anzahl von wissenschaftlichen Instituten anschaffen und benutzen, weil der Preis geringer wird, theils werden sie, wenn sie in grofser Zahl für technische Zwecke angefertigt werden, viel mehr kontrolirt, allmälig von ihren Fehlern befreit und verbessert. Damit wächst also die Vortrefflichkeit der Ausführung. So ist in diesem Falle die Wissenschaft sehr wesentlich daran mitbetheiligt, dafs, wenn einmal gesetzliche Mafseinheiten festgestellt werden sollten für die Technik und für die praktische Rechtsprechung, sie auch so hergerichtet werden, dafs sie der Wissenschaft möglichst gut dienen. Von den Wirkungen der Elektrizität sind hauptsächlich die elektromagnetischen praktisch wichtig geworden, und es war daher natürlich, dafs auf diese Wirkungen die Mafseinheit begründet wurde. Das Prinzip, um eine solche Mafseinheit zu bestimmen, welche stets in genauer Weise wieder gefunden werden kann, war ursprünglich von Gaufs in Bezug auf den Magnetismus gegeben, und von seinem Mitarbeiter Wilhelm Weber auf das Gebiet der elektromagnetischen Erscheinungen übertragen worden. Die Grundlage, auf welche Weber diese Bestimmung gegründet hat, war das Ampère'sche Gesetz über die Wirkung von je zwei kurzen stromleitenden Drahtstücken auf einander. Wenn wir die mechanische Wirkung zweier Stromkreise auf einander berechnen wollen, deren verschiedene Theile sehr verschiedene Entfernung von einander und verschiedene Richtung gegen einander haben, so mufs man den Draht in so kleine, kurze Theile getheilt denken, dafs deren Länge noch unbedeutend in Vergleich zur Entfernung der beiden von einander angesehen werden kann, und die Wirkungen dieser einzelnen kleinen Theile auf einander berechnen. Nun sagt die Ampère'sche Regel, dafs man jeden der beiden in einem Paar solcher Drahtstücke fliefsenden Ströme in zwei Komponenten zu zerlegen hat, von denen eine in die Richtung ihrer Verbindungslinie (deren Länge ich mit r bezeichnen will), die andere senkrecht dagegen fällt.

Man kann nach dem Ampère'schen Gesetz immer die Wirkung, welche diese beiden Stücke des Stromes ausüben, zurückführen auf diejenigen, welche die beiden parallel gerichteten Paare von Komponenten ausüben. Das quer zur Verbindungslinie gerichtete Paar wirkt anziehend, wenn beide Ströme gleich gerichtet sind, und die anziehende Kraft ist dann nach Ampère proportional der Stromstärke i des angezogenen Stromes, und der Länge des von ihm durchflossenen Drahtstückes l, ebenso aber auch der Stromstärke j des anziehenden Stromes und seinem Drahtstück λ, dagegen umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung r. Also wäre die Kraft proportional zu setzen der Gröfse:

$$\frac{2\,i\,j\,.\,l\,.\,\lambda}{r\,.\,r.}$$

Den Faktor 2 habe ich hinzugesetzt, um nicht auf die unnöthige Unterscheidung der elektromagnetischen und elektrodynamischen Mafseinheiten, wie sie von W. Weber definirt worden sind, eingehen zu müssen.

Wenn nun noch kein Mafs bestimmt ist für die Messung der Stromstärke und alles noch willkürlich ist, so würde man das Mafs für die Stromstärke auch so wählen können, dafs jener Ausdruck nicht blos proportional, sondern auch gleich der Gröfse der Anziehungskraft k wird. Also:

$$k = 2\,i\,j\cdot\frac{l\,.\,\lambda}{r\,.\,r.}$$

Wenn man diese Ausdrücke gleichsetzt, so haben wir dadurch eine bestimmte Einheit für die Messung der beiden Stromstärken, die hier vorkommen, vorgeschrieben.

Das zweite oben erwähnte Paar von Komponenten wirkt genau nach demselben Gesetz, nur ist der Faktor 2 wegzulassen und die Kraft gleichgerichteter Ströme ist abstofsend.

Wenn Sie nun beachten, dafs der Faktor $\frac{l\,.\,\lambda}{r\,.\,r}$ im Zähler und im Nenner das Produkt zweier Längen enthält, also sich auf einen Zahlenfaktor reduzirt, so sehen Sie, dafs die obige Gleichung das Produkt zweier Stromstärken gleich einer Kraft setzt.

Nun pflegte man ursprünglich eine Kraft zu vergleichen mit der Schwere eines Gewichts. Dann wäre sie zu setzen gleich der Gröfse

einer Masse, multiplicirt mit der Intensität der Schwere. Denn diese ist an den verschiedenen Theilen der Erde verschieden; an den Polen ist sie anders wie an dem Aequator. Das Gramm ist also nicht überall gleich schwer, und wenn man überall gleiches Mafs haben will, so mufs man das Mafs der Masse multipliziren mit der Intensität der Schwere. Diese aber wird gemessen durch die Geschwindigkeit, welche ein frei fallender Körper in der ersten Sekunde erlangt.

Nun ist eine Geschwindigkeit eine Länge, dividirt durch die Zeit, $\frac{l}{t}$. Hier handelt es sich um die Geschwindigkeit, welche in einer gewissen Zeit gewonnen worden ist. Wir müssen sie also noch einmal durch t dividiren, um die Gröfse g zu bekommen, und so erhält man schliefslich das Resultat, dafs ij eine Gröfse gleicher Art wie eine Kraft, oder wie $\frac{m \cdot l}{t \cdot t}$ sei. Dieses Prinzip der Messung ist nun zuerst durchgeführt worden durch W. Weber. Er hat versucht, wirkliche Ströme nach diesem Mafse zu definiren, zunächst mit der Tangentenbussole. In derselben läfst sich, wenn man die Einheit in der genannten Weise festsetzt, ebenso direkt ein Ausdruck finden für die Gröfse der magnetischen Kraft. Diese wird gegeben für die Mitte des Kreises einer Tangentenbussole vom Radius r durch $\frac{2 \pi \cdot i}{r}$. Sie sehen also, die magnetische Wirkung von Drahtring und Spirale kann, wenn sie durchströmt wird von elektrischen Strömen, deren Intensität nach dem Gaufs-Weber'schen Prinzip gemessen werden kann, direkt berechnet werden. Um aber solche Messungen nach W. Webers Vorgang mit der Tangentenbussole auszuführen, mufs man die Stärke des Erdmagnetismus am Orte der Beobachtung im absoluten Mafse kennen. Wenn diese gegeben ist, so ist das Verhältnifs zwischen der magnetischen Kraft des Stromes und der der Erde gleich der trigonometrischen Tangente des Winkels, um den die Magnetnadel abgelenkt ist. Wird dieser Winkel gemessen, so hat man Alles, was nöthig ist, um die Intensität des Stromes in Weber'schem Mafse zu berechnen. W. Weber selbst hat bei dieser Rechnung, nach dem Vorgang von Gaufs, das Milligramm als Einheit der Masse, das Millimeter als die der Länge und die Sekunde als Einheit der Zeit gebraucht.

Um Ihnen eine ungefähre Vorstellung von der Gröfse des Stromes zu geben, der der Weber'schen Einheit entspricht, führe ich an, dafs derselbe hervorgebracht wird durch einen Daniell, welcher in einem Kreise von 11,7 Siemens-Einheiten wirkt. Es ist also ein relativ schwacher Strom. Derselbe könnte auch weiter charakterisirt werden durch die Menge von Wasser, die er zersetzt in einer gegebenen Zeit. Diese Beobachtungen sind von Verschiedenen gemacht worden, haben aber ziemlich wechselnde Resultate ergeben. Zuerst ist eine solche Bestimmung gemacht worden von Robert Bunsen. Diese ergab, dafs ein Strom von der Weber-Einheit in einer Sekunde 0,0092705 mg Wasser zersetze. Der englische Physiker Joule machte eine ähnliche Bestimmung, 0,009239. Neuerdings hat der jüngere Kohlrausch, mit Hülfe der Beobachtungsmittel des grofsen Observatoriums in Göttingen, die Bestimmung sehr sorgfältig wiederholt und gefunden 0,009476. Die Uebereinstimmung ist nicht gerade sehr gut; überhaupt kranken alle diese elektromagnetischen Bestimmungen an der Veränderlichkeit des Erdmagnetismus. Dieser wechselt fortdauernd seine Richtung und Intensität, und durch die Tangentenbussole können wir die Stromstärke nur auf die Stärke des Erdmagnetismus beziehen. Wenn man den augenblicklichen Werth des Erdmagnetismus an einem bestimmten Orte genau bestimmen will, mufs man die vollständigen Apparate eines grofsen magnetischen, eisenfrei gebauten Observatoriums zur Verfügung haben. In unseren Häusern und Laboratorien liegen überall unter den Fufsböden und in den Wänden eiserne Schienen, welche magnetisch werden, so dafs an verschiedenen Stellen desselben Hauses, ja selbst in verschiedenen Ecken desselben Zimmers, der Erdmagnetismus Abweichungen zeigt, die bis zu 10 % steigen können. Die Bestimmung der Menge des zersetzten Wassers erfordert mindestens eine Viertelstunde Zeit, wenn die Zeitdauer des Versuches auch nur auf ein pro Mille genau bestimmt werden soll. Während dieser Zeit mufs die Stromstärke möglichst konstant gehalten werden, oder ihre kleinen Veränderungen müssen wenigstens fortwährend notirt werden. Aber auch der Erdmagnetismus ändert fortdauernd seinen Werth. Es ist also nicht genug, ihn einmal an dem bestimmten Orte bestimmt zu haben. Auch dies müfste während der Dauer des Versuches fortdauernd geschehen. Wenn man also nicht die Hülfsmittel eines vollständig eingerichteten magnetischen Observatoriums hat und nicht mehrere Beobachter gleichzeitig anstellen kann, von denen einer am Bifilarmagnetometer die Schwankungen des Erdmagnetismus verfolgt, während der andere die Ablenkung der Magnetnadel durch den galvanischen Strom aufschreibt, so kann man zu keiner grofsen Genauigkeit gelangen.

Was die Namen der so bestimmten Mafse betrifft, so hatten wir in der wissenschaftlichen Sprache zunächst ihre Bezeichnungen durch Gewicht, Länge und Zeit in den Kombinationen dieser Gröfsen, die die Rechnung ergeben hatte, beibehalten. Es wurde also gesagt, dafs eine

Stromstärke, die man beobachtet hat, gleich ist einer Zahl n, dann kam folgende Einheit

$$i = n \cdot \frac{\sqrt{mg \,.\, mm}}{t},$$

dagegen eine elektromotorische Kraft:

$$a = n \cdot \frac{\sqrt{mg \,.\, mm^3}}{t^2}.$$

Es ist unverkennbar äufserst unbequem, wenn man viel von so zusammengesetzten Einheiten zu reden oder zu schreiben hat. Die Beobachter liefsen daher die Bezeichnung der Einheiten oft aus, nachdem sie sie anfangs in Worten angegeben hatten. Dann mufste man die ganzen Bücher absuchen, um zu finden, was gemeint war, und war der Autor im Laufe seiner Abhandlung gar einmal von Milligrammen auf Gramme, oder von Millimetern auf Centimeter übergegangen, so war man den unangenehmsten Irrthümern ausgesetzt. Es empfahl sich in der That, wenn man viel zu reden hatte von solchen Mafsen der Stromstärke, oder der elektromotorischen Kraft, oder des Widerstandes, dafs man irgend welche neue Namen wählte, welche wohl definirte Einheiten dieser Art bezeichneten. Wie ich auseinander gesetzt habe, in Bezug auf die Messungen der Stromstärke hat man in Deutschland meistentheils nach der Weber'schen Einheit gerechnet, und zwar so, wie sie von ihm zuerst festgesetzt worden war, ausgedrückt durch Millimeter, Milligramm und Sekunde.

Die Einheit des Widerstandes bestimmt sich im Gaufs-Weber'schen System durch den Umstand, dafs die Wärmeentwickelung in einem Drahte von dem Widerstande w proportional ist dem Quadrat der Stromstärke $i \,.\, i \,.\, w \,.\, t$. Die Wärmeentwickelung ist proportional einem solchen Produkt; die Ursache dieser Wärmeentwickelung ist, dafs ein Theil der Arbeitskraft bei der Bewegung der Elektrizität, wie bei der schwerer Massen, verloren geht durch einen Prozefs, der der Reibung ähnlich ist. Diese Wärmemenge ist also verlorene Arbeit und als solche zu messen. Wenn der Werth des Widerstandes noch nicht bestimmt ist, so läfst er sich nun so bestimmen, dafs die Gröfse $i \,.\, i \,.\, w \,.\, t$ nicht nur proportional sondern gleich wird einer Arbeit. Diese aber wird dargestellt durch eine Kraft k, die längs eines bestimmten Weges wirkt, und gemessen durch das Produkt $k \,.\, l$. Wenn wir durch ein gehobenes Gewicht die Arbeit messen, so ist diese gleich dem Produkt aus der Schwere des Gewichtes und der Hebungshöhe, letztere ist in diesem Falle die Länge des Weges. Sie sehen also, dafs wir Arbeit gleich setzen können einer Kraft mal einer Länge. Nun ist im elektromagnetischen System das Produkt $i \,.\, i$ eine Kraft k und wenn also $i \,.\, i \,.\, w \,.\, t$ proportional einer Arbeit, d. h. einem Produkt $k \,.\, l$ sein soll, so ergiebt sich, dafs $w = \frac{l}{t}$ das Mafs des Widerstandes im elektromagnetischen System ist, also eine Geschwindigkeit. Auch die Induktionsströme kann man benutzen, um zu einem Mafs des Widerstandes zu kommen. Das Resultat ist das Gleiche, denn es sind diese Induktionsströme auch verlorene Arbeit, verloren für die elektrischen Kraftvorräthe, die aber hierbei übergeführt ist in mechanische Arbeitskraft. Der Erste, welcher eine Bestimmung des Widerstandes in dieser Weise gegeben hat, war unser Mitglied Prof. Kirchhoff, der schon im Jahre 1849 die ersten Bestimmungen nach dem Gaufs-Weber'schen System angestellt hat. Um dieselbe Zeit hat Prof. Jacobi in Petersburg einen willkürlichen Draht anfertigen lassen und ihn als Widerstandseinheit, als den sogenannten Jacobi'schen Etalon, verbreiten lassen, damit die Physiker sich über die Widerstände verständigen konnten, die bei ihren Versuchen vorkommen. Wenn wir nun die Weber'schen Mafseinheiten zu Grunde legen, so zeigt sich, dafs eine solche Widerstandseinheit, wie die Siemenssche, die bequem ist für praktische Zwecke, im Weber'schen Mafs ausgedrückt auf die Anzahl von nahehin 10 000 Millionen mm, dividirt durch Sekunden, führt.

Wenn man von Widerständen langer Telegraphenleitungen zu sprechen hätte, würde man bei diesen Zahlen mit unübersehbaren Reihen von Nullen zu thun haben. Andererseits zeigt sich, dafs man bei der Berechnung der elektromotorischen Kräfte, wie man sie in der Praxis braucht, z. B. der eines Daniell, auf ähnliche riesige Zahlen kommt, wenn auch für die Bestimmungen der Stromstärke die Weber'sche Wahl nicht ungünstig war. Es war vor einer Reihe von Jahren, als die *British Association* die Aufgabe in die Hand nahm, eine Wahl von passenden Einheiten zu treffen und passende Namen dafür festzustellen. Es wurde zu dem Ende eine Kommission ernannt, deren leitende Mitglieder die berühmten Physiker W. Thomson und Clerk Maxwell waren. Man entschied sich, die Einheiten aus dem metrischen Systeme zu nehmen, aber andere Vielfache des Meter und Unterabtheilungen des Gramm zu wählen, um die elektrischen Mafse in kleineren Zahlen auszudrücken. In dieser Beziehung hat in der That die *British Association* schliefslich eine sehr zweckmäfsige Wahl getroffen. Die französische Kommission, welche das metrische System ursprünglich festgesetzt hat, definirte dasselbe als den zehnmillionsten Theil des Meridianquadranten, der durch Paris geht. Man beschlofs nun, dafs für die elektrischen Messungen als Längeeinheit nicht mehr das Millimeter oder Centimeter benutzt werden sollte, sondern die

dem genannten Erdquadranten nahe gleiche Länge von zehn Millionen Meter, dieselbe, welche ursprünglich benutzt worden ist, um das metrische System festzustellen. Nimmt man 10 000 000 m als die Längeneinheit an und dividirt diese durch die Sekunde, so giebt das ein Mafs des Widerstandes, das dem Siemens'schen ziemlich nahe kommt und von den Engländern mit dem Namen Ohm belegt worden ist. Dazu mufste aber nun eine entsprechend verkleinerte Gewichtseinheit gewählt werden. Um das Verhältnifs leicht zu behalten, merke man sich, dafs die Längeneinheit 10^9 cm oder eine Milliarde Centimeter beträgt, und die Gewichtseinheit, welche hier statt des Gramms eintreten sollte, 10^{-9} cg oder 1 cg dividirt durch eine Milliarde. Nach diesen Feststellungen wird die Siemens'sche Widerstandseinheit nahezu gleich Eins. Die Siemens'sche Widerstandseinheit ist nach den Bestimmungen der *British Association* gleich 0,95302 Ohm, beide stehen also ungefähr im Verhältnifs von 21 : 22. Andererseits zeigt sich dann, dafs die Einheit der elektromotorischen Kraft das Volt, nach der englischen Bezeichnung, bestimmt durch die genannten Längen- und Gewichtseinheiten ungefähr gleich wird der elektromotorischen Kraft eines Daniell'schen Elements, gebaut mit Zinklösung; letztere ist nämlich gleich 1,09 Volt. Die elektromotorische Kraft ergiebt sich, wie schon vorher erwähnt, als das Produkt aus der Intensität mit dem Widerstand des Stromkreises. Volta war es, der die Existenz einer solchen Kraft zuerst nachwies, daher die Wahl seines Namens für diese Kraft sehr passend erscheint, ebenso wie die des Namens Ohm für das Widerstandsmafs, da Ohm den Einflufs des Widerstandes auf die Stromstärke zuerst richtig festgestellt hatte. Es war dies eine geschickte Wahl der Einheiten, die das metrische System darbietet, um in dem Gaufs-Weber'schen Systeme Einheiten von praktischem Werthe zu gewinnen.

Theoretisch war dies Alles nun sehr schön und zweckmäfsig ausgesonnen, wenn es möglich war, nach diesem Systeme wirklich praktisch die Einheiten auch messend zu bestimmen. Nach den Ampère'schen und Neumann'schen Gesetzen für die elektromagnetischen Fernwirkungen und nach dem von Lenz und Joule gefundenen Gesetz für die Wärmeentwickelung im Stromkreise kann man die Anziehungen und Abstofsungen der Stromleiter, die Gröfse der Induktionsströme und den Arbeitsverlust durch Wärmeentwickelung in den Drahtleitungen unmittelbar berechnen, wenn die elektromotorischen Kräfte, die Stromintensitäten, die Widerstände nach den Mafseinheiten dieses Systems gemessen sind.

Von den Schwierigkeiten, die Stromeinheit praktisch zu bestimmen durch ihre chemische Wirkung, habe ich schon gesprochen; es zeigte sich, dafs die absolute Bestimmung des Ohm und Volt nicht viel leichter war. Es mufsten sehr komplizirte Apparate, zum Theil von grofsen Dimensionen mit ungeheuren Massen von Drahtwindungen, erbaut werden, um die Bestimmungen machen zu können. Die Versuche sind hauptsächlich nach den Plänen und unter Leitung von Clerk Maxwell im Laboratorium der Universität Cambridge ausgeführt und Etalons des Ohm hergestellt worden; aber die Herstellung und Uebereinstimmung der verschiedenen Etalons ist nicht sehr weit gediehen. Ich will Ihnen nur ein paar Zahlen von den verschiedenen Bestimmungen geben und dabei bemerken, dafs die Siemens-Einheit viel leichter sehr genau zu bestimmen ist, und dafs also die Schwankungen in den Zahlen nicht in der Bestimmung der Siemens-Einheit, sondern in der des Ohm zu suchen sind. So beträgt z. B. 1. der Werth, den die *British Association* gefunden hat, 1 Siemens = 0,95302 Ohm; 2. der Werth, den der jüngere Kohlrausch gefunden hat, 0,9717 Ohm; 3. der Mittelwerth einer Reihe von Bestimmungen, die neuerdings Professor Fr. Weber in Zürich ausgeführt hat, 0,9550 Ohm. Also schon in der zweiten Stelle sind Abweichungen von zwei Einheiten. Es hatte schon, ehe noch vom Elektrischen Kongrefs die Rede war, im Laboratorium der Universität Cambridge Lord Rayleigh den Anfang gemacht, die Versuche zu wiederholen; er hatte auch die Rechnungen prüfen lassen und dabei gefunden, dafs ein Rechenfehler vorgekommen war, der sogar von noch bedeutenderem Einflufse war, als die Fehlerquellen experimenteller Art, so dafs das Ohm vielleicht um 1 bis 2 % falsch bestimmt war. Die älteste Bestimmung ist von Gustav Kirchhoff. Leider ist sie nur durch die Dimensionen eines Kupferdrahts angegeben, unter der Voraussetzung, dafs Kupfer immer ziemlich gleichen Widerstand darbietet, was, wie wir jetzt wissen, leider nicht der Fall ist.

Das war also der Zustand der Dinge, wie er sich auf der Grundlage der Gaufs-Weber'schen Versuche entwickelt hatte. Inzwischen hatte Herr Werner Siemens den sehr dankenswerthen Schritt gethan, zu versuchen, einen ganz präzisirten Widerstand zu finden, der mit verhältnifsmäfsig viel einfacheren Apparaten und mit ausreichend grofser Genauigkeit hergestellt werden kann. Dadurch, dafs ihm das gelungen ist mit seiner Quecksilbereinheit, hat er einen grofsen Fortschritt in Bezug auf die Vergleichbarkeit elektrischer Messungen bewirkt. Die Siemens-Einheit hat für sich die Möglichkeit, zu jeder Zeit eine genaue Kontrole eintreten lassen zu können, welche leicht auszuführen ist. Die Quecksilbereinheit wird bestimmt durch den Widerstand eines Quecksilberfadens von 1 m Länge und von 1 qmm Querschnitt bei einer

Temperatur von 0°. Quecksilber ist verhältnifsmäfsig leicht in einem hohen Grade von Reinheit zu beschaffen. Der Querschnitt der Röhre, die das Quecksilber enthält, kann durch Füllung derselben mit Quecksilber und Wägung leicht sehr genau bestimmt werden. Nun hat das Quecksilber als Widerstandsmafs den festen Metallen gegenüber den grofsen Vorzug, dafs es eine Flüssigkeit ist, die ihre molekulare Struktur nicht verändern kann, während wir andererseits wissen, dafs Drähte aus festen Metallen, wenn starke Ströme hindurchgehen, ihren Krystallisationszustand und dabei ihr Leitungsvermögen nicht unwesentlich verändern. Es sind diese Aenderungen noch verhältnifsmäfsig wenig studirt, und wir wissen also z. B. noch nichts darüber, ob die Kupferdrähte, welche von der *British Association* als Etalons des Ohm verwendet worden sind, nicht ihre Struktur merklich verändert haben oder verändern werden. Die *British Association* hat drei Drähte anfertigen lassen, die schon jetzt kleine Abweichungen von einander zu zeigen scheinen, und aufserdem sind noch von anderen Fabriken eine Menge gefertigt worden, so dafs gegenwärtig schon eine ziemliche Verwirrung herrscht in Bezug auf die Widerstandseinheit in denjenigen Ländern, wo das Ohm angewandt wurde.

Das war die Lage der Sache, die der Kongrefs zu ordnen hatte; es war nicht zu verkennen, dafs die englische Ausführung des ursprünglich deutschen Systems von Gaufs und Weber ihre Vorzüge hat, wenn es möglich ist, sie wirklich genau auszuführen. Nun war es ein wesentlicher Punkt, zu erreichen, dafs, wenn die beiden Ländergruppen nicht genau dasselbe Mafs anwendeten, sie doch wenigstens Mafseinheiten gebrauchten, die durch einen blofsen Zahlenfaktor mit Sicherheit in einander umzurechnen waren. An das Siemens'sche System haben sich angeschlossen Oesterreich, zum Theil auch Rufsland und ein Theil der östlichen Länder, das englische System dagegen ist verbreitet nicht nur über England und die englisch-sprechenden Länder, sondern auch über Frankreich. Da in den beiden Ländergruppen eine grofse Zahl von Widerstandsskalen hergestellt ist, die immerhin ein beträchtliches Kapital von Arbeit und Geld repräsentiren, so ist nicht anzunehmen, dafs diese so leicht weggeworfen werden, um ein anderes System einzuführen.

Was aber erreichbar schien, war, dafs die Uebereinstimmung der Mafse bis auf eine leicht auszuführende Umrechnung durch einen Zahlenfaktor möglich gemacht werde. Das Ohm ist nicht weit von der Siemens-Einheit entfernt, und ebenso wie wir mit Mark und Schilling ohne Schwierigkeit rechnen, die beide durch Goldwerthe bestimmt sind, ebenso leicht werden wir die Bezeichnungen Ohm und Siemens auf einander reduziren, wenn beide in Quecksilberlängen ausgedrückt sind.

Nun haben die englischen Physiker zugegeben, dafs ihre Ohms nicht genau mit einander übereinstimmen, dafs feste Metalle zu Etalons nicht zulässig seien, und sie haben demzufolge die Grundlage des Siemens'schen Mafssystems wenigstens insoweit akzeptirt, dafs der Kongrefs beschliefsen konnte, die Gröfse des durch eine internationale Kommission genauer als bisher festzustellenden Ohm sei durch die Länge einer Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt, d. h. in Siemens'schen Einheiten, auszudrücken. Dafs diejenigen, welche einmal das Ohm eingeführt haben, dabei stehen geblieben, dafs sie dasselbe beibehalten und nur genauer bestimmen wollen als bisher, hat am Ende seine berechtigten Motive. Daneben aber wird auch Deutschland frei sein, seine Widerstandsmafse auszudrücken in Quecksilberlängen von 1 qmm Querschnitt und so und so viel Meter Länge, d. h. in Siemens'schem Mafse. Die Reduktion ist dann leicht und vollkommen sicher. Falls wir das Siemens-Mafs beibehalten sollten, würde immerhin die von dem Kongrefs einer internationalen Kommission übertragene Bestimmung der genauen Länge des Ohm auch für uns den Vortheil haben, dafs wir die genauen Werthe erhalten für die Berechnung der induzirten Ströme und für den Kraftverlust, den ein gegebener Strom erleidet, wenn er durch einen Widerstand von gegebener Länge fliefst. Das sind wichtige Punkte, welche die ganze elektrische Technik beherrschen und genau bestimmt werden müssen, wenn man sicher rechnen will. Die Bestimmung des Ohm ist eine Bestimmung der Gröfse dieser Wirkungen und also wichtig auch für diejenigen Länder, in denen die Skalen der Siemens'schen Einheit verbreitet sind, und die deshalb vielleicht vorziehen, bei dieser zu bleiben. Wir haben hier in Deutschland die Schwierigkeiten ungenauer Mafse noch wenig gefühlt, weil unsere Etalons aus einer und derselben und zwar sehr gewissenhaft geleiteten Fabrik kommen. Ich kann in dieser Beziehung ja auch mein Zeugnifs ablegen, da hier im physikalischen Laboratorium die Studirenden, welche sich in physikalischen Arbeiten üben, Widerstände zu vergleichen haben; ich lege ihnen immer Siemens-Etalons vor, um sie kontroliren zu lassen, ob diejenigen Abtheilungen, welche gleich sein sollen, auch wirklich gleich sind. Da findet sich dann selbst in den grofsen Abtheilungen von 100 oder 1000 Einheiten selten ein Fehler, der über ein Hundertstel der Einheit hinausgeht. Wir haben somit schon ein sehr gutes, praktisch bewährtes Messungssystem, und es ist die Frage, ob wir uns entschliefsen werden, es zu verlassen, um zu einem anderen, dessen genaue

Ausführbarkeit erst noch erprobt werden mufs, überzugehen. Uebrigens hat sich, wie sich nicht leugnen läfst, die Anführung der kurz zusammenfassenden Namen, welche die *British Association* eingeführt hat, offenbar sehr gut bewährt. Es ist dadurch eine grofse Kürze und Bestimmtheit der Sprache gewonnen, und es handelte sich jetzt nur noch darum, dieses System von Namen noch etwas zu erweitern und von Zweideutigkeiten zu befreien.

Die *British Association* hatte ursprünglich nur das Ohm und als Mafs der elektromotorischen Kraft das Volt festgestellt und benannt. Sie hatte dagegen keinen besonderen Namen für die Einheit der Stromstärke vorgeschlagen, da für diese schon Webers Bestimmung da war und diese nicht übereinstimmte mit der Einheit: $i = \frac{\text{Volt}}{\text{Ohm}}$. Letztere ist nach der deutschen Bestimmung gleich zehn Weber-Einheiten, die auf Millimeter und Milligramm bezogen sind. Inzwischen hatten die englischen Elektriker das Bedürfnifs gefühlt, für die Stromstärke ein besonderes Wort zu haben und angefangen, den Namen Weber auch für die englische Einheit zu gebrauchen. So hatten wir also zwei Weber-Einheiten, von denen die englische zehn mal so grofs war als die deutsche. Das ist nun eine ganze Zeit lang so gegangen; englische Angaben gingen in deutsche Bücher über und deutsche in englische, die bald die eine, bald die andere Einheit meinten, wodurch schliefslich eine gründliche Konfusion entstand. Gerade dadurch, dafs die *British Association* vermieden hatte, den Namen Weber zu gebrauchen, war es verhältnifsmäfsig schwer herauszubringen, was dabei eigentlich vorgegangen war. Ich selbst habe es erst vor zwei Jahren bemerkt und meine Schüler darauf aufmerksam gemacht. Es ist durchaus nöthig, den Namen Weber von dieser Zweideutigkeit zu befreien. Da Weber definirt hatte, was unter Stromstärke zu verstehen sei, und in den meisten deutschen Arbeiten diese, verbunden mit der Siemens-Einheit, sowie das Produkt von beiden als Einheit der elektromotorischen Kraft gebraucht wurde, so haben wir darauf bestanden, dafs der Name Weber in seiner ursprünglichen Bedeutung stehen blieb, und dafs für die englische Stromeinheit ein neuer Name eingeführt wurde, und dazu hat man Ampère gewählt. Dieser soll bezeichnen den Strom, der in einem Volt erregt wird bei dem Widerstande eines Ohm. Dann fanden die englischen Physiker es wünschenswerth, für die Einheit der Quantität der Elektrizität einen Namen zu finden; leider hatten sie den Namen Faraday schon vergeben, indem sie das Mafs der elektrostatischen Kapazität mit Farad bezeichnet hatten. Sie haben deshalb den Namen Coulomb gewählt, der selbst allerdings elektrische Quanta nur durch ihre elektrostatischen, niemals durch ihre elektromagnetischen Wirkungen gemessen hat. Es ist demnach ein Coulomb gleich der Quantität Elektrizität, die den Querschnitt eines Drahtes bei der Stromstärke eines Ampère in einer Sekunde durchfliefst, und andererseits ist auch ein Coulomb gleich der Quantität Elektrizität, welche ein Kondensator von der Kapazität eines Farad unter der elektromotorischen Kraft eines Volt aufnimmt. Letztere Bestimmung definirt das Farad. Also:

$$\begin{aligned} \text{Coulomb} &= \text{Ampère} \times \text{Sekunde} \\ &= \text{Volt} \times \text{Farad}. \end{aligned}$$

$$\text{Volt} = \text{Ampère} \times \text{Ohm}.$$

Es läfst sich nicht leugnen, dafs in vielen Beziehungen die Anwendung der einfach bezeichneten Namen, welche gewählt sind für passende Gröfsen, eine grofse Erleichterung gewähren. So wird, wenn es sich um Quantitäten handelt, die Ladung einer Leydener Batterie, eines Kondensators oder eines unterirdischen Kabels durch Coulombs zu messen sein, ebenso die Gröfse eines momentanen Induktionsstromes oder die Elektrizitätsmenge, welche von 1 mg Wasserstoff herbeigeführt wird, wenn es sich ausscheidet an einer Platinplatte. So ergiebt 1 mg Wasserstoff 97 Coulomb. Wie gesagt, wenn es nun gekommen sein wird zu der Bestimmung des Ohm durch die neue internationale Kommission, wird es noch von der deutschen Regierung abhängen, welches System sie ihren gesetzlichen Bestimmungen zu Grunde legen will. Wie ihre Wahl ausfällt, für die technischen und wissenschaftlichen Anwendungen sind die wesentlichen Vortheile eines guten Mafssystems gesichert. Diejenigen, welche mit diesen Elektrizitätseinheiten zu rechnen haben, werden fast alle mit dem Gebrauch der Logarithmentafeln bekannt sein, und es wird ihnen nicht darauf ankommen, ob sie einen Faktor an der einen oder anderen Stelle der Rechnung einzufügen haben. Aber wichtig ist es, dafs die Sache so weit geführt wird, dafs die verschiedenen Länder sich über ihre Mafse werden verständigen können mit Hülfe genau festgestellter Zahlenfaktoren, und insofern sind auch wir dabei betheiligt, dafs in denjenigen Ländern, die nach Ohms rechnen, wenigstens ein fester Werth desselben eingeführt wird und in möglichste Uebereinstimmung mit der theoretischen Definition gebracht wird. Es wird auch für uns dadurch die Berechnung elektrischer Fernwirkungen, Induktions- oder magnetischer Wirkungen sicherer und genauer gemacht. Der Kongrefs hat erreicht, was unter diesen Umständen zu erreichen war, es mufste eben ein Kompromifs bleiben; aber dadurch, dafs wir gestrebt haben, alle sachlichen Verschiedenheiten auf eine Verschiedenheit von Zahlen-

faktoren zurückzuführen, die leicht anzuwenden sind, wird die Möglichkeit vollkommener Verständigung zwischen den zivilisirten Ländern herbeigeführt, selbst wenn diejenigen, welche das Siemens-System eingeführt haben, Bedenken tragen, dasselbe fallen zu lassen.

Geh. Ober-Postrath Miefsner:

Die telegraphische Verbreitung der meteorologischen Witterungsberichte in den verschiedenen Staaten.

»Meine Herren! In unserem deutschen Vaterland ist neuerdings das Bestreben, die meteorologischen Berichte auf telegraphischem Wege zu gröfserer Verbreitung zu bringen, lebhaft zu Tage getreten. Noch im letzten Reichstage sind von Seiten mehrerer Abgeordneter Anträge gestellt, dafs vom Reiche selbst Einrichtungen getroffen werden möchten, die Berichte über Wetter von Seiten der meteorologischen Stationen, besonders von der Seewarte in Hamburg, möglichst schnell zu verbreiten und namentlich, wie es schon jetzt für die Schifffahrt geschieht, auch für die Landwirthschaft nutzbar zu machen, Bestrebungen, denen wir alle den besten Erfolg wünschen. Es wird daher einiges Interesse gewähren, wenn ich mir erlaube, Ihnen aus mir vorliegendem Material Mittheilungen zu machen, wie die Verhältnisse in Bezug auf die Verbreitung meteorologischer Witterungsberichte in den einzelnen ausländischen Staaten liegen. Im Allgemeinen ist der meteorologische Dienst, d. h. die Aufnahme und Sammlung der Witterungsbeobachtungen von Seiten der Staatsregierungen eingerichtet. Es bestehen Zentralstellen, welche nach den bei ihnen zusammenfliefsenden Aufzeichnungen der einzelnen Beobachtungsstationen den Stand des Wetters feststellen und telegraphisch weiterverbreiten, und zwar zunächst ebenfalls an staatliche oder vom Staate gegründete Stationen. Meine Mittheilungen möchte ich in Folge dessen mehr auf die Art der Verbreitung der Wetterberichte an das Publikum beschränken. Ich erwähne in dieser Beziehung die verschiedenen Staaten.

In Norwegen werden in Christiania durch öffentlichen Anschlag und durch theilweise gegen Bezahlung erfolgende Mittheilung an die Zeitungen Sturmwarnungen, Wetterberichte und Prognosen publizirt und nach den Hafenorten und den meisten Städten telegraphisch übermittelt. Kommunen bezahlen für die Telegramme eine geringe Gebühr.

In Schweden ist das Verhältnifs ähnlich. Mit Prognosen hat man dort erst in letzterer Zeit begonnen. Telegraphisch werden die Wetterberichte an Kommunen und Korporationen gegen Zahlung von 100 Kronen jährlich abgegeben.

In den Niederlanden erfolgen die Mittheilungen an neun verschiedene Hafen- und Seeplätze und werden dort durch öffentlichen Aushang bekannt gegeben. Zeitungen und Korporationen bezahlen die tarifmäfsigen Telegrammgebühren.

In Frankreich werden die Sturmwarnungen auf Staatskosten an 80 der wichtigsten Häfen telegraphisch mitgetheilt. Früher bestand auch, und zwar auf Anregung des Direktors der Pariser Sternwarte, Leverrier, die Einrichtung, dafs an die sämmtlichen Kommunen Frankreichs die telegraphischen Wetterberichte unentgeltlich abgegeben wurden; und da hat man die eigenthümliche Erfahrung gemacht, dafs trotz der unentgeltlichen Abgabe von den 36 000 französischen Gemeinden überhaupt nur 2 000 von dem Empfange der Nachrichten Gebrauch machten. Als man später darauf hinauskam, den Gemeinden eine Gebühr von 40 Frcs. für das Jahr (von 20 Frcs. für das Sommerhalbjahr) abzuverlangen, verzichteten die meisten Gemeinden auf den Empfang der Depeschen, und gegenwärtig sind es nur noch 550 Gemeinden, welche die telegraphischen Berichte täglich empfangen. Privatpersonen haben die tarifmäfsige Telegrammgebühr zu entrichten.

In der Schweiz wird vorläufig der Pariser Wetterbericht nur an die Züricher Zeitungen mitgetheilt; es ist jedoch die Organisation eines staatlichen meteorologischen Dienstes im Werke und dafür bereits eine Staatsaufwendung von 25 000 Frcs. jährlich in Aussicht genommen.

In Italien werden die Wetterprognosen auf Kosten des landwirthschaftlichen Ministeriums an alle Hafen- und Semaphorstationen mitgetheilt. Die Veröffentlichung erfolgt alsdann durch die Observatorien. Privatpersonen erhalten die Prognosen auch gegen Bezahlung nicht.

In Oesterreich, wo sich namentlich in Mähren und Böhmen eine rege Betheiligung zeigt, werden die Witterungsberichte den Interessenten für die Hälfte der Telegrammgebühr übermittelt. Das direkte Abonnement beträgt 9,60 Fl. monatlich.

In Ungarn sind ähnliche Verhältnisse. Die Veröffentlichung der Berichte und Prognosen erfolgt in Budapest durch Anschlag an Telegraphen- und Postgebäude. Die Versendung geschieht nach aufserhalb mit den Abendzügen per Post an Zeitungen und Private gegen 2 Fl. monatlich. Die telegraphische Verbreitung ist erst neuerdings in Aussicht genommen.

In Rufsland ist aufser den Mittheilungen, die nach den Hafenorten des Baltischen und Schwarzen Meeres erfolgen und sich auf Sturm-

warnungen beschränken, die Organisation eines meteorologischen Dienstes noch nicht geschaffen.

In Portugal werden Wetterberichte und Prognosen gratis in Lissabon ausgegeben. Eine telegraphische Mittheilung nach aufserhalb erfolgt nicht.

In Belgien wird das Bulletin der Zentralstelle in Brüssel amtlich an sämmtliche Staats-Marinestationen telegraphisch übermittelt und von diesen durch Anschlag veröffentlicht; dagegen können Zeitungen und Private Wetterberichte nur gegen Zahlung der gewöhnlichen Telegrammkosten beziehen.

In Dänemark, wo namentlich wegen der Schifffahrt ein lebhaftes Interesse für die Wetterberichte besteht, werden dieselben auf Staatskosten telegraphisch verbreitet und bei den Staats-Telegraphenanstalten durch Anschlag veröffentlicht. Private können dieselben gegen Zahlung der vollen Telegraphengebühren beziehen.

In Spanien erfolgt die Mittheilung telegraphisch an die Hafen- und Beobachtungsstationen und ferner durch Aushang bei sämmtlichen Observatorien in Madrid und in den Provinzen. Für die Zeitungen und Alle, die es wünschen, wird die Mittheilung ebenfalls zugänglich gemacht.

In England werden die Witterungsberichte und Prognosen durch das *Meteorological Office* zu London täglich, und zwar morgens in lithographirten Exemplaren zur allgemeinen Verbreitung umsonst ausgegeben. Von den Londoner Empfängern werden sie zum Theil telegraphisch weiterbefördert, und zwar für Rechnung der betreffenden Interessenten; etwa 100 Zeitungen veröffentlichen die meteorologischen Berichte. Aufserdem wird die Prognose an ungefähr 270 Abonnenten mit der Post versandt; der Abonnementsbetrag (1 Pfd. jährlich) kommt ungefähr der Ausgabe an Porto gleich; indefs diese Prognose gelangt erst ziemlich am Ende der 24 Stunden, für welche sie gilt, in die Hände der Empfänger. Ein Versuch, während der Erntezeit die Prognose Nachmittags 4 Uhr zu veröffentlichen, ist auf Kosten der Regierung angestellt worden und hat einen entschiedenen Erfolg gehabt.

In Nord-Amerika, wo eine gewisse militärische Organisation unter der Leitung eines Brigadegenerals besteht, und wo die einzelnen Stationen von Unteroffizieren verwaltet werden, werden die Wetterberichte telegraphisch den einzelnen Bundesregierungen unentgeltlich zugestellt. Nach allen Orten, wo täglich Zeitungen erscheinen, werden die Berichte gegen Zahlung der tarifmäfsigen Telegrammgebühren übermittelt.

In Australien hat sich in neuerer Zeit ein lebhaftes Interesse für die Erlangung und Verbreitung von Wetterberichten, namentlich mit Rücksicht auf die Schifffahrt geltend gemacht. Schon im Jahre 1879 war in Sidney eine Konferenz von Abgeordneten der verschiedenen Kolonialregierungen abgehalten worden, und in diesem Jahre hat im April eine Versammlung von Gelehrten in Melbourne stattgefunden, um die Mitwirkung aller Kolonialregierungen für die Erlangung und Feststellung von Wetterberichten zu erzielen. Von der *Eastern Telegraph Company* ist die Zusicherung ertheilt worden, die amtlichen Berichte für die Hälfte der Gebühr zu befördern. Man hat sich schliefslich dazu vereinigt, dafs in den verschiedenen Kolonien bestimmte Punkte auf Höhen ausgewählt worden sind, auf denen Beobachtungsstationen errichtet werden sollen, und zwar in Süd-Australien, Neu-Südwales, Tasmanien und Victoria. Man erwartet von dieser Einrichtung und auch von der Mitwirkung der einzelnen Regierungen auf den kleinen Inseln, z. B. den Fidchi-Inseln, einen günstigen Erfolg.

Zusammenfassend kann man wohl sagen, dafs in Betreff der telegraphischen Verbreitung der Witterungsberichte an das Publikum die gemachten Mittheilungen keineswegs ergeben, dafs wir in dieser Beziehung in Deutschland gegen andere Länder zurück sind, wenn wir auch alle Veranlassung haben, weitere Schritte zur Verbreitung der Wetterberichte zu thun. Die Erfolge solcher Schritte werden vielleicht nicht allen Erwartungen entsprechen, die man an einzelnen Stellen davon hegt. Indessen wird man sich doch nicht abhalten lassen dürfen, die meteorologischen Beobachtungen durch möglichst schnelle und weite Verbreitung ebenso wie für die Schifffahrt auch für die Landwirthschaft und Industrie nutzbar zu machen.

BERICHTE ÜBER DIE AUSSTELLUNG IN PARIS.

Die Gegenstände, welche Bezug auf die Blitzgefahr haben.

(Klasse 4.)

Von F. NEESEN.

(Schlufs von Seite 464.)

Es bleiben jetzt noch übrig die Blitzableiter bei Telegraphenleitungen. Die Ausstellung enthält eine sehr grofse Anzahl derselben. Beeinträchtigt wurde das Studium derselben aber vielfach dadurch, dafs die Apparate durch grofse Glaskästen allerdings vor Staub geschützt waren, dafür aber nicht hinlänglich genau angesehen werden konnten. Diese Bemerkung gilt in bei weitem höheren Grade für die Mefsinstrumente.

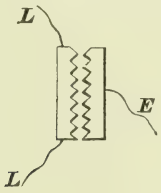
Die englische Telegraphenverwaltung hatte eine historische Sammlung aller bei ihr in Gebrauch gewesenen Formen von Blitzableitern ausgestellt. Es fanden sich da die mannigfaltigsten Vorrichtungen: Spitzen-, Platten-, Schmelzdraht- u. s. w. Blitzableiter.

Alle überhaupt ausgestellte Telegraphenblitzableiter lassen sich in folgende Klassen eintheilen:

1. Spitzenblitzableiter,
2. Plattenblitzableiter,
3. Blitzableiter mit metallenem, zur Erde abgeleitetem Kern in einer im Telegraphirstromkreise befindlichen Spirale,
4. Blitzableiter, bestehend aus Nebenleitung zur Erde vermittelst Halbleiter,
5. Blitzableiter mit Schmelzdrähten.

In Bezug auf die Plattenblitzableiter (bestehend aus zwei gegenüber liegenden Platten, von welchen die eine zur Erde abgeleitet ist, während die andere in den Stromkreis der Leitung ein-

Fig. 1.

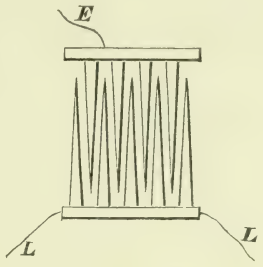


geschaltet wird), hatte zunächst das Reichs-Postamt den bei uns gebräuchlichen Blitzableiter ausgestellt, bei welchem geriffelte Platten über Kreuz einander sehr nahe gestellt sind, ohne dafs zwischen beiden eine weitere Isolirschicht, wie die dünne Luftschicht, vorhanden ist. Bei den meisten Plattenblitzableitern der übrigen Länder, namentlich Englands, lagen die beiden Platten auf einander und wurden durch ein dünnes, mit Paraffin getränktes Papier von einander isolirt. Theils waren die Platten beide geriffelt, oder nur eine (wie z. B. bei einem von Elliott ausgestellten Exemplar) oder auch gar keine. Durch die merkwürdige Kleinheit fielen die von De Vos in Brüssel ausgestellten Exemplare auf. Die geringen Dimensionen sind gewifs nicht zum Vortheil des Apparates. Bei verschiedenen ausgestellten Exemplaren wurde eine zur Erde abgeleitete Platte für zwei Leitungen gebraucht; jener standen somit zwei in die beiden Leitungen eingeschaltete Platten gegenüber.

Ein ähnlicher Konstruktionsgedanke wie bei Plattenblitzableitern liegt einem Blitzableiter, der sich in der Ausstellung von Elliot Brothers fand, zu Grunde. Neben dem Linienstrom befanden sich zwei zur Erde abgeleitete Drähte, in welche der Blitz überschlagen soll.

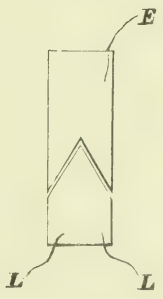
Eine aufserordentliche Mannigfaltigkeit wies die Sammlung der Spitzenblitzableiter auf. Am verbreitetsten schien die beistehende Form zu sein, Fig. 1. Dieselbe kam in mannigfaltiger Veränderung vor. Z. B. war bei De Vos in Brüssel die linke Seite der in die Leitung eingeschalteten Platte ebenfalls ausgezahnt und auch dieser stand eine mit der Erde verbundene gezahnte Platte gegenüber. Eine gleiche Anordnung fand sich im Pavillon des französischen Ministeriums für Post und Telegraphie

Fig. 2.



ausgestellt. Statt die Spitzen durch Auszahnung von Metallplatten zu erhalten, werden bei anderen Instrumenten kleine Spitzen auf eine Platte aufgesetzt. Diesen Spitzen stehen eben solche zur Erde abgeleitete gegenüber. Besser wie diese ist aber wohl die Anordnung, welche Latimer Clark ausgestellt hat, Fig. 2. Die Spitzen gehen an einander vorbei und stehen

Fig. 3.



einer Platte gegenüber. Die einzelnen Spitzen waren etwa 5 cm lang.

Es möge noch folgende Form der Spitzen erwähnt werden, welche analog der eben erwähnten gewissermafsen den Plattenableiter mit dem Spitzenableiter zu verbinden sucht, Fig. 3.

Dieselbe befand sich in dem Pavillon des französischen Ministeriums für Post und Telegraphie.

Mit einem Plattenblitzableiter verbunden war in der Ausstellung der englischen Postverwaltung ein Blitzableiter, bei welchem eine einfache Spirale von dünnem, mit einer Wickelung von Seide versehenem Draht um einen Metallkern gelegt ist, welcher zur Erde abgeleitet

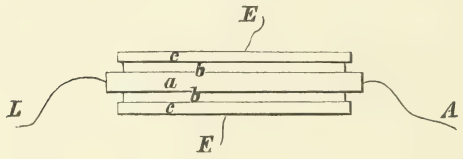
wird. Zwischen Spirale und Metallkern befindet sich Paraffinpapier. Der Blitz schlägt eher von den Windungen der in die Leitung eingeschalteten Spirale über, als dafs er durch die Spirale in die Apparate geht. Diese Blitzableiter sind auch bei uns verbreitet.

Mannigfaltiger Art waren auch die Blitzableiter, bei welchen die Ableitung des Blitzes zur Erde vor der Berührung der Telegraphenapparate durch eine vor den Apparaten eingeschaltete Ableitung vermittelst verhältnifsmäfsig schlecht leitender Körper bewirkt werden soll. Z. B. befand sich in der russischen Abtheilung folgende Anordnung, Fig. 4: *a* ist eine vor den Apparaten in die Leitung eingeschaltete Platte; *b* und *b* sind zwei an dieselbe gelegte Kohlenplatten; *c* und *c* sind zwei mit der Erde verbundene Metallplatten.

Aehnliche Apparate fanden sich in der österreichischen und französischen Abtheilung. Statt der Kohlenplatten *b* waren auch Kohlenstückchen oder Alkohol genommen.

Was nun schliefslich die Blitzableiter mit Schmelzdrähten betrifft, so fanden sich dieselben ziemlich selten vor und dann immer in

Fig. 4.



Verbindung mit anderen Ableitern. Die Schmelzdrähte waren theils gerade, theils spiralförmig. Der Faden war an einigen Exemplaren mit einer Rolle, welche Reservedraht trug, verbunden.

Ueber die Wirksamkeit der verschiedenen Konstruktionen sind Referenten keine Angaben aufgestofsen. Die drei ersten Arten von Blitzableitern haben wohl theoretisch Vortheile vor den anderen voraus. Bei der Einschaltung von Halbleitern ist stets zu fürchten, dafs ein Theil des Blitzes noch an denselben vorbeigeht, ferner ist auch die durch den Halbleiter bewirkte Verlangsamung des Blitzes nicht ohne Gefahr. Bei dem Gebrauch der Schmelzdrähte mufs jedenfalls der Theil des Blitzes, welcher die Schmelzung bewirkt, auch im Apparate fühlbar sein. Welche von den drei ersten Konstruktionen den Vorzug verdient, ist von vornherein schwer zu sagen. Sehr rationell erscheint der Blitzableiter mit Spirale und innerem zur Erde abgeleiteten Metallkern, da der Blitz die Spiralen wegen der auftretenden Selbstinduktion scheinbar vermeidet. Ferner empfiehlt sich die Anordnung der durch einander reichenden Spitzen, die wieder Platten gegenüberstehen, wegen der grofsen einander gegenüberstehenden Flächen und dem Gegenüberstehen von Spitze und Platte. Jedoch mufs die Erfahrung bei diesem Entscheid zwischen den verschiedenen Konstruktionen den Ausschlag geben.

Die Bibliographie über Blitzableiter war nicht reichhaltig. Aufser den grofsen bekannten Sammelwerken über technische Anwendung der Elektrizität ist zu erwähnen:

L. Weber: Bericht über Blitzschläge in der Provinz Schleswig-Holstein. Kiel.

Melsens: *Observations sur le cout des paratonnerres.*

Bulletin de l'académie royale. T. XLVI. 1878, Juli.

Ville de Bruxelles. Description détaillée des paratonnerres établis sur l'hôtel de ville de Bruxelles en 1865. Bei A. N. Lebègue & Co., 46 rue de la Madelaine, Brüssel.

Note complémentaire sur les paratonnerres du Système Melsens. A. N. Lebègue & Co.

De Fonvielle: *Eclairs et tonnerres.* Ohne Ort.

Colladon: *Mémoire sur les effets de la foudre. Mémoires de la société phys. d'hist. nat.* T. XXI, Th. 2.

Martin: *La foudre.* 1866.

R. Anderssohn: *Lightning Conductor.*

Geschichtliche Telegraphenapparate.

Klasse 16 bezw. Klasse 6.

(Schlufs von Seite 362.)

Der 1847 entstandene, dem Leonhardt'schen verwandte und durch die eigenthümliche Form des vom Strom ohne Mitwirkung eines Triebwerkes bewegten Steigrades in dem Empfänger bemerkenswerthe Zeigertelegraph von L. Drescher (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 255) befindet sich nicht in der Ausstellung, ebenso wenig der zuerst 1847 auf der Eisenbahn zwischen Stuttgart und Canstadt benutzte Telegraph von Geiger und der 1848 für H. und E. Highton patentirte Telegraph (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 262), in welchem der Zeiger nach erfolgter Einstellung auf den zu telegraphirenden Buchstaben in einem Sprung auf den Nullpunkt weitergeführt werden sollte. Michel Glöseners Zeigertelegraph (1848; vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 265) hat die belgische Telegraphenverwaltung, welche denselben eine Zeit lang benutzt hat, und Glöseners Tochter ausgestellt. Ferner ist eines (bisher unbekannten) Zeigertelegraphen von Jaspar zu gedenken, welchen die Univer-

sität Löwen ohne Angabe über die Entstehungszeit ausgestellt hat; sein Empfänger arbeitet ohne Triebwerk, sein Geber aber besitzt ein Schliefsungsrad mit zwei Schleiffedern, von denen abwechselnd die eine von den Zähnen des Schliefsungsrades, die andere durch Stifte, welche aus dessen Stirnfläche vorstehen, bewegt wird.

An mehreren Orten bemerkt man den 1849 erfundenen, handlichen Telegraph Bréguets (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 218 ff., 4. Bd., S. 178 ff.), welcher unter den Zeigertelegraphen, sofern dieselben nicht blos zu häuslichen telegraphischen Zwecken bestimmt sind, zur Zeit noch die gröfste Verbreitung besitzt und besonders bei französischen und belgischen Bahnen verwendet wird.

Unter den mit Batterieströmen arbeitenden Zeigertelegraphen ist des im Pavillon der französischen Verwaltung ausgestellten von Froment (1850; vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 270) zu gedenken, dessen Sender 26 in zwei Reihen angeordnete Tasten enthält; beim Niederdrücken einer Taste wurde ein Triebwerk ausgelöst, das dann in einer verwandten Weise, wie in Fig. 8 auf S. 360, mittels einer Nuthenscheibe und eines Kontakthebels die nöthige Anzahl von Telegraphirströmen entsendete, bis von den 25 in zwei schraubengangförmigen Reihen aus der Axe der Nuthenscheibe vorstehenden Stiften der zu der niedergedrückten Taste gehörige sich an einem auf der Unterseite dieser Taste vorstehenden Stifte fing und das Triebwerk anhielt, eine Anordnung, welche an den Geber des auf S. 359 erwähnten Cooke'schen Telegraph mit Synchronismus erinnert.

Von den mit Induktions-Wechselströmen[1]) arbeitenden Zeigertelegraphen ist zunächst der vom *Musée royal de l'industrie* in Brüssel ausgestellte von Polydor Lippens (1855) an die Stöhrer'schen (vgl. S. 362) und die Glösener'schen anzureihen, denen er in Bezug auf die Stromgebung mittels seines durch die Hand bewegten und in der auf vertikale Axe aufgesteckten Rolle zwei gekreuzte Anker besitzenden Induktors (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 275) nahe steht, während im Empfänger das horizontale Steigrad nicht von den Strömen unmittelbar, sondern unter Mitwirkung eines Federtriebwerkes umläuft.

Wesentlich vollkommener als seine Vorgänger ist der Siemens'sche Magnetinduktions-Zeigertelegraph, in welchem der 1856 erfundene Zylinder-Induktor verwendet wird. Derselbe ist in seinen verschiedenen Formen (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 238 ff.) sowohl in der Ausstellung von Siemens & Halske, als in jener von Siemens Brothers and Co. vorhanden. In letzterer ist auch der 1872 in England patentirte, im Polytechnischen Zentralblatt, 1873, S. 1057 beschriebene magnetelektrische Zeiger- (und Typendruck-) Telegraph ausgestellt, dessen Zeiger von 26 im Kreise stehenden Knöpfen oder Tasten umgeben ist; jeder beim Telegraphiren niedergedrückte Knopf eröffnet den Wechselströmen die Linie, bis der Zeiger des Empfängers und des Gebers auf das entsprechende Buchstabenfeld gelangt ist, in verwandter Weise, wie dies auch bei dem äufserlich ähnlichen Magnet-Zeigertelegraph von Wheatstone von 1858 der Fall ist, welcher von dem Postal Telegraph Department und der India Rubber Co. ausgestellt ist; die Beschreibung des letzteren findet sich in Schellen, Der elektromagnetische Telegraph (5. Auflage), S. 415 ff.

Von den ausgestellten Typendruck-Telegraphen befindet sich der älteste, der 1841 patentirte Wheatstones, in einem Schrank im *Musée rétrospectif*. Dieser ausgestellte Typendrucker ist nicht der auch in jenem Patent erwähnte, mit einer Vertheilerscheibe ausgerüstete, bei welchem nur ein Leitungsdraht angewendet und der aus diesem eintreffende Strom mittels eines über der Vertheilerscheibe umlaufenden Kontaktarmes durch verschiedene druckende Elektromagnete geführt werden sollte, sondern er enthält ein auf horizontale Axe aufgestecktes, von einem Triebwerke bewegtes Typenrad, nach dessen Einstellung mittels eines besonderen Elektromagnetes ein zweites Triebwerk ausgelöst wird, welches nun den um eine horizontale Axe drehbaren Druckhammer auf den eingestellten (federnden) Typen und mit diesem gegen das — zugleich mit einem gefärbten Blatte[1]) — auf einer langen horizontalen Walze neben dem Typenrade befindliche zu bedruckende Papierblatt schlägt.

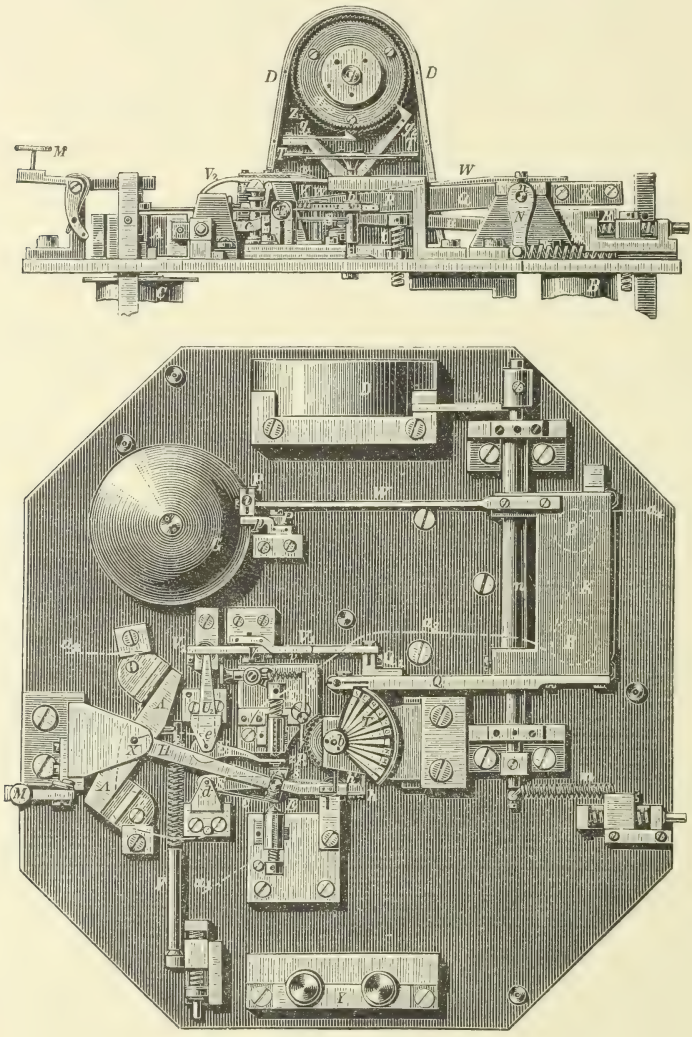
Vom Reichs-Postamt ist der 1850 patentirte, aus dem Zeigertelegraph mit Selbstunterbrechung (S. 361) entwickelte, ohne jedes Triebwerk arbeitende Typendrucker von Siemens ausgestellt, welcher, wie sein in Fig. 10 gegebener Aufrifs und Grundrifs erkennen läfst, in Bezug auf die Anordnung des auf der Steigradaxe b sitzenden Typenrades T und der auf der Axe q bei jedesmaligem Drucken um einen Schritt sich fortschraubenden Schwärzwalze, über welche — und zwar zwischen ihr und T — der Papierstreifen schrittweise hinweggeführt wird, dem

[1]) Die belgischen Bahnen betrieben die Lippens'schen Telegraphen viel mit Batterie-Wechselströmen. — Der von der *Maison des Joséphites* in *Mesle-les-Grand* (ohne zugehörigen Geber) ausgestellte Zeigertelegraph von Lippens arbeitet mit einfachen Strömen; sein Steigrad und Hemmung zeigen die Anordnung wie bei dem auf S. 119 des 1. Bandes des Handbuches abgebildeten Wheatstone'schen Telegraphen, nur hat der Ankerhebel die Form eines Winkelhebels.

[1]) Wie schon Schweigger vorgeschlagen hatte; vgl. Handbuch, 1. Bd. S. 145. — Der etwas ältere Telegraph von Vail, sowie die Telegraphen von Bain (1843; vgl. S. 124), Fardely (1845), Brett (1845), House (1846) und Barlow & Forster (1848), sind nicht ausgestellt.

Wheatstone'schen ähnelt, dessen Druckelektromagnet BB' aber einen etwas schweren und trägen Anker K besitzt und deshalb während der durch rasch auf einander folgende Schliefsungen und Unterbrechungen des Linienstromes in dem Elektromagnete CC' mittels der das Steigrad R bewegenden Zugfeder h bewirkten Einstellung nicht zu drucken vermag, sondern erst bei länger dauernder Unterbrechung des Linienstromes druckt, und zwar sind zu einem Typenrade vereinigt und verschieben sich in demselben beim Drucken parallel zur Axe; das Papier läuft als Streifen über eine schmale Papierwalze. Die beigegebene Schaltungsskizze scheint zum Theil mangelhaft zu sein, nach ihr ist aber der Vorgang beim Telegraphiren umständlich, insofern die einstellenden Linienströme mittels eines Galvanoskops erst einen Theil der Linienbatterie in einem lokalen Stromkreise durch einen Elektro-

Fig. 10.



durch einen lokalen Zweigstrom, der seinen Weg von a_1 aus über E, c und s, H und X nach e, U_1, z, E', a_3 und durch die Spulen BB' nach a_4 nimmt. Vergl. Handbuch, 1. Bd., S. 323 ff.

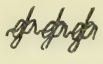
Aus demselben Jahre stammt ein (bisher unbekannter) von der russischen Telegraphenverwaltung ausgestellter Buchstabendrucker von Jacobi. Dieser Telegraph reiht sich an die auf S. 361 besprochenen beiden Zeigertelegraphen an. Er enthält kein Triebwerk; die Typen magnet schliefsen, welcher dann den Strom einer Lokalbatterie durch den Druckelektromagnet schliefst.

Von älteren Typendruckern enthielt die Ausstellung noch jene von Chambrier (1867; Handbuch, 1. Bd., S. 384) und von Digney frères (1858; Handbuch, 1. Bd., S. 355), ferner den 1870 von der französischen Verwaltung versuchsweise benutzten, von Dujardin mit seinen unter spitzem Winkel mit einander verbundenen und auf gemeinschaftlicher Axe sitzenden Typen-

rädern, von denen bald das eine »für Buchstaben«, bald das andere »für Ziffern« zum Drucken verwendet wird (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 366), sodann den ältesten von d'Arlincourt (1862; vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 376), welcher mit Selbstunterbrechung arbeitet, und den von Hayet (1867; Handbuch, 1. Bd., S. 384), in welchem der druckende Lokalstrom am Ende der Einstellung von dem zufolge seiner Trägheit eine Feder durchbiegenden Typenrade geschlossen wird; endlich einen Typendrucker von Rouvier, eine Abänderung des Hughes behufs Verwendung von Strömen von verschiedener Richtung. Der Drucktelegraph von Hughes findet sich in den Ausstellungsräumen fast aller Länder; von den neuerdings an ihm vorgenommenen Aenderungen, sowie von den neueren, besonders auf den Telegraphendienst in Städten berechneten Typendruckern, namentlich in den Ausstellungen von Siemens & Halske (vgl. Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879, S. 460), von Schäffler (vgl. Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 215, S. 42) und von Edison wird an anderer Stelle zu reden sein. Ueber die mehrfachen Typendrucker von Baudot[1]) und Schäffler vgl. S. 23 und 311. Schliefslich ist des in der norwegischen Abtheilung ausgestellten Buchstabentelegraphen von Olsen zu gedenken, welcher mit einem 28 Tasten besitzenden Lochapparate verbunden ist, weil er zu automatischem Abtelegraphiren eingerichtet ist; er arbeitet mit Synchronismus und ist in den *Annales télégraphiques*, 1879, S. 418 ff., und im *Journal télégraphique*, Bd. 3 (1876), S. 333, und Bd. 4, S. 329 beschrieben, an letzterer Stelle nach Durchführung der Verbesserungen, zu denen die von der französischen Verwaltung mit diesem Telegraphen angestellten Versuche den Anstofs gegeben hatten.

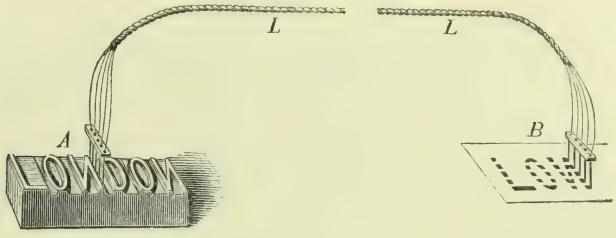
Von den an die Typendrucker sich anschliefsenden Buchstaben-Schreibtelegraphen enthält die Ausstellung der schweizerischen Abtheilung den 1851[2]) von dem damals noch in Reutlingen lebenden Mechaniker Matth. Hipp hergestellten (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 399), in welchem eine Schreibfeder über einem Papiere beständig den in Fig. 11 dreimal neben einander abgebildeten, alle Buchstaben des kleinen lateinischen Alphabets in sich enthaltenden Zug beschreibt und durch einen Elektromagnet auf das Papier niedergedrückt wird, so bald und so lange sie einen zu dem eben zu telegraphirenden Buchstaben nöthigen Theil jenes Zuges beschreibt, denn nur während dieser Zeit wird in dem 3 Reihen von je 8 Tasten besitzenden Sender durch die niedergedrückte Taste der Strom geschlossen.

Fig. 11.



Eine andere Art der Buchstaben-Schreibtelegraphen schreibt gewöhnliche grofse lateinische Buchstaben, welche aus in mehreren (5) Zeilen stehenden Strichelchen gebildet sind, und zwar entweder in der zuerst 1842 von Bain, nach der Mitte der Fünfziger Jahre mit etwas besserem Erfolge von Bonelli in Vorschlag gebrachten, aus Fig. 12 deutlich ersichtlichen Weise metallene Typen kopirend, oder mit Hülfe eines gelochten Streifens. Ein Stanzapparat für derartige Streifen war in Edisons Ausstellung zu sehen, nämlich der 1875 für Charles Batchelor patentirte, welcher 5 Reihen zu je 5 Stanzen enthält; beim Abtelegraphiren mufsten 5 Kontaktfedern über den Streifen hinweggeführt werden und die Telegraphirströme in 5 Drähten nach der Empfangsstation entsenden.

Fig. 12.



Aeltere Kopirtelegraphen *(télégraphes autographiques)* waren nur in dem Pavillon der französischen Telegraphenverwaltung ausgestellt, ein neuerer dagegen in Edisons Sälen; dieser wie jene wurden auch täglich in Gang gesetzt. Der ausgestellte, zuerst im Jahr 1855 in England und Frankreich patentirte, also weit später als die Kopirtelegraphen von Bakewell (1847) und Bain (1850) entstandene (elektrochemische) Pantelegraph Casellis, welcher einige Jahre auf französischen Linien gearbeitet hat, trägt die zur Auflage für das zu kopirende mit nichtleitender Tinte beschriebene Silberpapier und für das mit Zyankalium getränkte Papierblatt bestimmten zwei Pulte nur an der einen Seite[1]) des Gestelles; ein langes Pendel versetzt einen zweiarmigen Hebel in Schwingungen, welcher

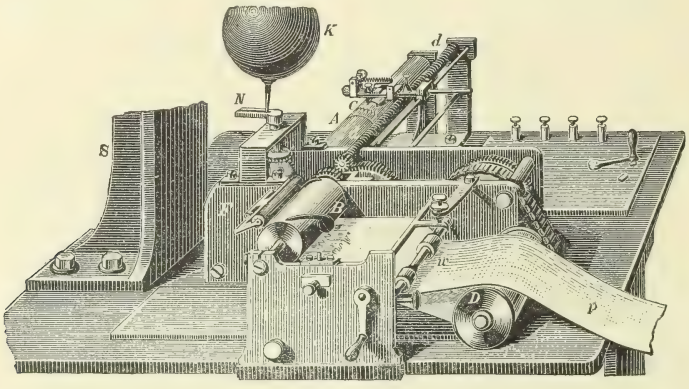
[1]) Die an Baudots Telegraph inzwischen angebrachten Verbesserungen sollen später besprochen werden.

[2]) Der offizielle Katalog nennt 1849; beschrieben ist der Telegraph 1851 im 122. Bande (S. 41 ff.) von Dinglers Polytechnischem Journal.

[1]) In anderen Caselli'schen Telegraphen befinden sich je zwei Pulte zu beiden Seiten des die Schreibspitzen bewegenden Pendels, über jedem Pulte geht aber dann nur eine Spitze hin und her. Vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 414.

dabei über jedem Pulte zwei feine Spitzen (Eisen- oder Platindrähte) hin- und herbewegt und zugleich in der Längsrichtung des Pultes schrittweise fortschraubt; zwei Spitzen können die zu kopirende Schrift überstreichen und die Telegraphirströme entsenden, unter den andern entsteht telegraphisch die Kopie farbig auf weifsem Grunde; der Pantelegraph besitzt also zwei Geber und zwei Empfänger, welche abwechselnd für zwei verschiedene, zugleich abtelegraphirte Telegramme benutzt werden können, und zwar deshalb, weil die Schrift nur regelmäfsig niedergeschrieben wird, während die Spitze sich nach der einen Seite bewegt. Ausgestellt ist ferner der 1869 patentirte Kopirtelegraph von d'Arlincourt, welcher ebenfalls elektrochemisch kopirt und sich durch seinen eigenthümlichen, stimmgabelartigen Regulator auszeichnet; mit demselben sind 1872 Versuche zwischen Paris und Lyon angestellt worden. Elektromechanisch erzeugen die Kopie die ausgestellten Telegraphen von Lenoir (1866) und B. Meyer (1861; aber erst 1869 durch Erfindung des Meyer'schen Relais vervollkommnet und wirklich betriebsfähig geworden), und zwar ersterer, indem er mittels eines harten Stiftes das lose, um eine Metallwalze gewickelte Papierblatt an die mit Indigotinte überzogene Oberfläche der Walze drückt, letzterer dagegen auf einem breiten Papierstreifen *P*, Fig. 13, mittels der bei ihm zuerst angewendeten, mit einem erhaben vortretenden Schraubengange versehenen Schreibwalze *B*.

Fig. 13.



Kopirtelegraphen, welche das Telegramm in einem zusammenhängenden treppenförmigen Zuge — nach Art des Storchschnabels — kopiren (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 417, und Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 232, S. 413), sind in der Ausstellung nicht vorhanden.

Die Drucktelegraphen für vereinbarte Schrift vertritt der zugleich mit dem neuen automatischen Umschalter (vgl. 1881, S. 306) von W. Gurlt ausgestellte »Fern- und Schnellschreiber« von G. Jaite, welcher im Jahrgang 1881 auf S. 301 ff. eingehend beschrieben ist.

Von den Schreibtelegraphen für vereinbarte Schrift sei zuerst der Schreibtelegraphen für Zickzackschrift gedacht. Vertreten sind dieselben[1]) aufser durch den der jüngsten Zeit angehörigen Rufsschreiber von Siemens & Halske (vgl. Handbuch, 2. Bd., S. 397) zunächst durch den von Froment nach Pouillets Angaben ausgeführten Zickzackschreiber (1845; vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 437 und 450); der eigenthümliche Sender desselben enthält zehn im Kreise stehende, abwechselnd weifse und rothe Knöpfe und radial neben diesen in einem kleineren konzentrischen Kreise die zehn Ziffern 0, 1, 2 . . . 9; das Papierblatt wird auf einer längeren Walze befestigt, welche auf eine durch ein Federtriebwerk in Umdrehung versetzte Schraube aufgesteckt ist. Die ganze Anordnung gleicht derjenigen, in welcher dieser Telegraph in Shaffners *Telegraph Manual*, S. 381, abgebildet ist. Ein bisher unbekannter Zickzackschreiber von Jacobi war von der Russischen Verwaltung ausgestellt; derselbe schreibt mittels eines am Ankerhebel eines Elektromagnetes befestigten Stiftes auf eine aufrecht stehende, durch ein Triebwerk bewegte Porzellanplatte. Dieser Telegraph soll 1839 in der ersten unterirdischen Linie zwischen dem Kabinet des Kaisers Nikolaus und dem Generalstabsgebäude gearbeitet haben.

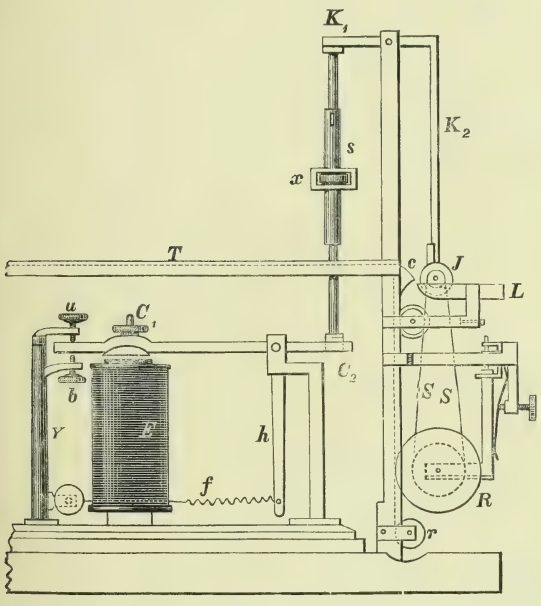
Von Morse-Stiftschreibern war in der deutschen Abtheilung vom Reichs-Postamt ausgestellt ein älterer Stiftschreiber von Siemens mit Federbetrieb (1850), ein badischer mit Kettenaufzug, der für die russischen Staatslinien als Schnellschreiber bei automatischem Geben konstruirte Siemens'sche mit schwingendem Magnetkern (1852; Handbuch, 1. Bd., S. 453), ein hannöverscher Apparatsatz mit polarisirtem Relais und ein Stiftschreiber von Lewert (1873). Auch anderwärts fanden sich Stiftschreiber, zum Theil anderer Einrichtung,

[1]) An W. Thomsons Heberschreibeapparat (Handbuch, Bd. 1, S. 148) erinnerten nur von M. Sabel ausgestellte Papierstreifen.

so in der Siemens'schen Ausstellung der von 1860 mit seitwärts liegendem Schreibstift (Handbuch, 1. Bd., S. 459, Fig. 247) und ein ihm nahestehender von 1872, beide mit Federtrieb. Die schweizerische Telegraphenverwaltung hatte den zu Anfang der fünfziger Jahre entstandenen sogenannten Rechenapparat von Hipp (*récepteur à pointe sèche à râteau;* vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 458; 4. Bd., S. 191) ausgestellt, dessen Schreibstift nicht unmittelbar durch die Ankeranziehung, sondern vom Federtriebwerk in den Streifen eingedrückt wird.

Die Versuche zur Herstellung eines Farbschreibers reichen bekanntlich sehr weit zurück, blieben aber lange erfolglos. Mehrere der älteren Apparate waren in der Ausstellung vorgeführt, so der von Dujardin, bei welchem durch die Ankeranziehung das am Ankerhebel befestigte schreibende Scheibchen [1]) aus einem

Fig. 14.



Tintengefäfs *(encrier)* gegen den Papierstreifen emporgehoben wurde, zu dessen Bewegung ein über zwei Walzen gelegtes Band ohne Ende vorhanden war. Ferner der 1853 hergestellte Hipp'sche Telegraph mit Kapillarfeder, welcher von 1854 an eine Zeit lang in Bern zwischen der Telegraphenwerkstätte und dem Bundesrathhause arbeitete; derselbe war mit Selbstauslösung versehen und besafs eine heberartige Glasfeder, welche mit dem kurzen Schenkel in ein Farbgefäfs eintauchte, während gegen das untere Ende des längeren Schenkels der Papierstreifen empor bewegt wurde. Auch Cacheleux' Telegraph [1]) mit Farbgefäfs und Schreibfeder *(encrier et tire-ligne)* vom Jahre 1854 (?) ist ausgestellt und ihm die Bemerkung beigefügt, dafs vorher Versuche mit einer »*molette*« gemacht worden seien. Die rechte Bahn zur Herstellung der Farbschreiber brach bekanntlich Thomas John vom Jahre 1854 an. Dafs auch John in seinen Bemühungen nicht sofort zum Abschlufs kam, beweisen die Verschiedenheiten der drei als John'sche Farbschreiber vom Reichs-Postamt, dem Dresdener Polytechnikum und im *Musée rétrospectif* ausgestellten Telegraphen. In letzterem läuft der von unten über die Rolle *r*, Fig. 14, kommende Papierstreifen an einer waagrechten Kante *c* vorüber; dieser gegenüber sitzt das Farbscheibchen *J* drehbar am unteren Ende des im rechten Winkel nach unten abgebogenen Armes eines zweiarmigen Hebels K_1 K_2, dessen kürzerer zweiter Arm K_1 durch einen Stab *s* mit dem tiefer liegenden, geradlinig-zweiarmigen Ankerhebel C_1 C_2 verbunden ist; *J* taucht mit seinem unteren Rande in verdünnte chinesische Tusche ein, welche aus einer die Mündung nach unten kehrenden Vorrathsflasche in den das Scheibchen umgebenden, etwas geneigten Trog *L* eingelassen wird, und wird durch den die Rolle *R* durch Reibung mitnehmenden Papierstreifen selbst mittels einer Schnur *S* ohne Ende in beständige Umdrehung versetzt; bei jeder Ankeranziehung wird das Farbscheibchen in nahezu waagrechter Richtung gegen den Papierstreifen heranbewegt, welcher nach Ueberschreitung der Kante *c* mit der Schrift nach oben auf dem Tischchen *T* waagrecht fortläuft. Es gleicht also dieser Farbschreiber der Beschreibung und Abbildung im *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, 1857, S. 769 und auf S. 701 und Tafel II des 3. Bandes von Du Moncel, *Exposé des Applications de l'électricité*. Diesem Farbschreiber nahe steht der dem Polytechnikum zu Dresden gehörige [2]); in diesem ist aber der Ankerhebel ein Winkelhebel, dessen nach unten gehender Arm durch eine waagrechte Stange mit einem zweiarmigen, um eine waagrechte Axe drehbaren Hebel verbunden ist, der an seinem oberen Ende das Farbgefäfs, die in dasselbe eintauchende Farbwalze und das von letzterer die Farbe empfangende Scheib-

[1]) Im Jahre 1850 war anstatt des Scheibchens ein schräg nach unten gerichteter Silber- oder Platindraht an den Hebel, welcher den polarisirten Anker trug, angelöthet und tauchte mit seinem nach oben umgebogenen und mit einem dicken Baumwollenfaden belegten Ende in ein Tintengefäfs; als Sender diente ein Magnetinduktor (vgl. Moigno, *Télégraphie électrique*, 1. Aufl., S. 342 bis 351). Jedes Schriftzeichen bestand aus zwei Gruppen von einem bis sechs Punkten in derselben Zeile (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 439). — Einen Farbschreiber, welcher ein ähnliches Alphabet schrieb, das jedoch theils eine, theils zwei, theils drei Gruppen von Punkten für die einzelnen Schriftzeichen enthielt (vgl. auch Schellen, Der elektromagnetische Telegraph, 1. Aufl., S. 230), pflegte Dr. Dujardin täglich dem Publikum persönlich vorzuführen; als Sender diente bei diesem Farbschreiber eine Klaviatur.

[1]) Derselbe ist zugleich mit einer Klingel ausgerüstet, und zwar ist der Hebel, welcher den an die Glocke schlagenden Klöppel trägt, so angeordnet, dafs er nach Belieben in den Ankerhebel des Schreibapparates eingerückt oder aus dem Bereiche desselben gebracht werden kann. So wird der Telegraph auch von Du Moncel (*Exposé*, 3. Bd., S. 115) beschrieben und abgebildet; der 1867 in Paris ausgestellte Telegraph besafs ein in ein Tintengefäfs eintauchendes Schreibrädchen.

[2]) Der von Du Moncel auf S. 102 des 3. Bandes seines *Exposé* abgebildete, aus Bréguets Händen hervorgegangene Telegraph zeigt einige Aehnlichkeit mit dem Dresdener.

rädchen trägt, zwischen welchem und einer waagrechten Kante der Papierstreifen hindurchläuft, um dann waagrecht weiter zu gehen; die überschüssige Farbe wird übrigens durch eine leichte Feder vom Schreibrädchen abgestrichen. In dem vom Reichs-Postamte ausgestellten John'schen Farbschreiber endlich wird das Schreibrädchen von einer mit Farbe getränkten Filzrolle gespeist und von der oberen Papierzugswalze, welche in ziemlich weiter Entfernung neben ihm liegt, mittels eines Schnurlaufes in beständiger Umdrehung erhalten; es sitzt oberhalb des waagrecht hinlaufenden Papierstreifens am Ende eines federnden, einarmigen Hebels, welcher durch ein Stäbchen mit dem unter ihm liegenden einarmigen Hebel des Elektromagnetankers verbunden ist und demnach dessen auf- und abgehende Bewegungen mitmachen mufs; bei jeder Ankeranziehung wird das Schreibrädchen auf den Papierstreifen herabgezogen. Alle drei John'sche Farbschreiber haben stehende Elektromagnete, und in dem einen derselben lassen sich dieselben behufs der Regulirung nach Bedarf heben und senken.[1]) In jedem dieser drei Farbschreiber wird das Schreibrädchen gegen das Papier bewegt, und wenn aus der geringeren oder gröfseren Schwerfälligkeit dabei ein Schlufs auf das Alter gezogen werden darf, so möchte ich den Dresdener John als den ältesten, den des Reichs-Postamts als den jüngsten bezeichnen. Von dem letzteren ist nur noch ein kleiner Schritt sowohl zu der später von Siemens & Halske gewählten zweckmäfsigeren Bewegung des Farbscheibchens durch den Ankerhebel, wie zu der von Digney (1857) eingeführten Umkehrung der Anordnung, bei welcher eine Schneide den Streifen gegen das Farbscheibchen bewegt (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 463). In diesen drei John'schen Farbschreibern treten bereits die beiden jetzt noch gewöhnlichen Arten der Zuführung der Farbe auf.

Besonders zahlreich waren die jüngeren polarisirten und unpolarisirten Farbschreiber der gewöhnlichen und bekannten Anordnungen[2]) in der Ausstellung vertreten.

Von sonst bemerkenswerthen Farbschreibern enthielt die Ausstellung in der französischen Abtheilung noch den von Rault & Chassan mit seinem eigenthümlichen, aus zwei an einander stofsenden Röhren gebildeten Schreibgefäfse (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 472), in der deutschen Abtheilung aber den von Wernicke (1861; Handbuch, 1. Bd., S. 473) mit seinem in ein Haarröhrchen auslaufenden, vom Ankerhebel zu bewegenden Farbgefäfse, ferner den von Lewert (1865; vgl. Schellen, Der elektromagnetische Telegraph, S. 432) mit einem ähnlichen Farbgefäfse, das jedoch nur die Farbe der Farbwalze zuführt, wenn die sonst die Kapillaröffnung verschliefsende Nadel bewegt wird, einen Farbschreiber der ehemaligen badischen Telegraphen-Verwaltung mit innenstehenden Magneten, endlich einen Farbschreiber von O. Canter (1875) mit einer das Triebwerk ersetzenden elektromagnetischen Maschine zur Fortbewegung des Papierstreifens (vgl. Dinglers Polytechnisches Journal, 219. Bd., S. 508).

Unter den ausgestellten chemischen Schreibtelegraphen ist der älteste der 1846 in England patentirte und in der englischen historischen Sammlung befindliche von Al. Bain, welcher anfänglich für Steinheilschrift, später für Morseschrift benutzt wurde. In der französischen Abtheilung fand sich der von Pouget-Maisonneuve und der von Chauvassaigne & Lambrigot. Dafs auch die jüngste Zeit Anlafs gegeben, auf die elektro-chemisch erzeugte Schrift (aufser bei Kopirtelegraphen) zurückzukommen, zeigt der elektrochemische Doppelschreiber von Siemens & Halske und ein in der italienischen Abtheilung von Racagni und Guglielmini ausgestellter, mit einem Telephon vereinigter chemischer Schreibtelegraph für Feldzwecke mit Batterie zum Umkippen.

An Doppelschreibern enthielt die Ausstellung des Reichs-Postamts einen Doppelstiftapparat mit Relais von Stöhrer (1849 bis 1858; Handbuch, 1. Bd., S. 479 und 439) und einen dergleichen von Siemens & Halske (1850) mit dem zugehörigen Tastenwerk und mit zwei Relais aus den Jahren 1850 und 1852, von denen nur das letztere einen permanent magnetischen Anker besitzt, während der Anker des ersteren durch einen Zweigstrom der Lokalbatterie polarisirt wird. Wie diese, so erscheinen auch die von Siemens & Halske ausgestellten, der jüngsten Zeit angehörigen beiden Doppelschreiber, ein elektrodynamischer Doppelschreiber und ein polarisirter Doppelfarbschreiber, als Verdoppelung eines einfachen Schreibapparates, zu deren Betrieb jedoch nur eine Linie erforderlich ist. Der eben erwähnte elektrochemische Doppelschreiber[1])

[1]) Auch der am 15. Februar 1858 in England patentirte Farbschreiber von Digney & Beaudoin zeigt die Verschiebbarkeit der Kerne in den Spulen des liegenden Relais-Elektromagnetes.

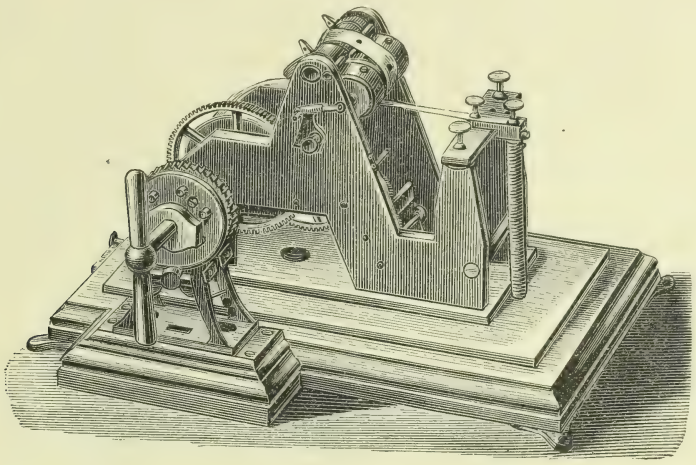
[2]) Unter den sowohl in Arbeitsstrom- als in Ruhestromlinien ohne Relais verwendbaren Farbschreibern sei der von O. Schäffler in Wien ausgestellte hervorgehoben, dessen aufrecht stehender Elektromagnet sich soweit verschieben läfst, dafs er unter den einen oder den anderen der zwei auf dem Schreibhebel sitzenden Anker zu stehen kommt; dabei wird stets derjenige Anker, unter welchen der Elektromagnet eben nicht steht, zwischen zwei Schraubenspitzen festgehalten und bildet so die Drehaxe des Schreibhebels, während sich die Abreifsfeder zwischen den beiden Ankern anheftet. Die jüngste verwandte, jedoch für Arbeitsstrom und amerikanischen Ruhestrom dienende Einrichtung befand sich in der Ausstellung von Siemens & Halske (vgl. 1880, S. 164). — Von den Selbstauslösungen möge einer an einem in der belgischen Abtheilung ausgestellten Schreibapparat angebrachten gedacht sein, welche der alten Morse'schen (vgl. Shaffner, *Telegraph Manual*, S. 424) ähnelt, indem sich eine an dem aufrecht stehenden Ankerhebel sitzende Scheibe bei abgefallenem Anker bremsend gegen eine vom Triebwerke bewegte Scheibe legt; sie berührt dieselbe jedoch nicht unmittelbar.

[1]) Auch Bains chemischer Schreibapparat für Steinheilschrift kann als Doppelschreiber gelten. — Stöhrers chemischer Doppelschreiber, der 1852 zwischen Leipzig und München arbeitete, war nicht ausgestellt.

von Siemens & Halske zeichnet sich durch seine handliche Anordnung aus.

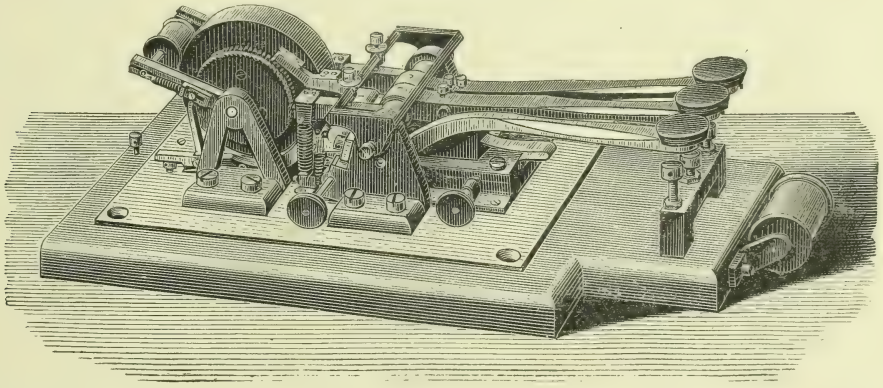
Eine Anzahl älterer Sender zu Morseschrift bei Handbetrieb[1]) enthielten namentlich die Ausstellung des Reichs-Postmuseums und die von Siemens & Halske. Zu nennen sind von denselben ein kleiner Taster von den ersten telegraphischen Einrichtungen, alte Taster aus Sachsen und Baden, ein alter Taster von Siemens, der Siemens'sche Taster für galvano-

Fig. 15.



elektrische[2]) Induktions-Wechselströme (1858; Handbuch, 1. Bd., S. 456, Fig. 243), der 1855 für die Rothe Meer-Linie konstruirte Siemens'sche Wechselstrom-Drehtaster mit Entladungskontakt, sowie der neuere und bequemere für die indo-europäische Linie konstruirte (vgl.

Fig. 16.



Zetzsche, Kurzer Abrifs der Geschichte der elektrischen Telegraphie, S. 41 und 42), ein Wechselstromsender von Maron, welcher u. A. versuchsweise mit dem Wheatstone'schen polarisirten Farbschreiber benutzt wurde. Der Entladungstaster von Sommati di Mombello (vgl. Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 224, S. 164) war in der italienischen Abtheilung ausgestellt. Auch das *Postal Telegraph Department* hatte einige ältere Taster ausgestellt, so namentlich den 1852 bei Bains chemischen Telegraphen benutzten *spring key*, einen zwei Batterien erfordernden Taster von 1854, der nach jedem Zeichen einen kurzen Strom von entgegengesetzter Richtung entsendet, Varleys *wheel key* von 1854 und den ihm verwandten Taster von Stroh von 1870. Das *Musée rétrospectif* enthielt ein Paar Morse'sche Schreibtafeln, ferner einen Sender mit Klaviatur für Morseschrift von Payan, welcher dem in der französischen Abtheilung in zwei Formen ausgestellten Sender von Ailhaud ähnelt.

Unter den Sendern für automatische Stromgebung waren jene, welche sich gelochter Streifen mittelbar oder unmittelbar zur Absendung des Stromes bedienen, am zahlreichsten vertreten. Der älteste derselben, der zu dem bereits erwähnten chemischen Telegraph von Bain gehörige, fehlte in der Ausstellung. Dagegen waren vorhanden der in Fig. 15 abgebildete, zugleich mit dem auf S. 496 genannten Schnellschreiber mit schwingendem Magnetkern bezw. einem diesem entsprechenden Relais auf den russischen Staatslinien benutzte

[1]) Der eigenthümliche Sender von Nacfer, mit welchem die französische Verwaltung Versuche angestellt hat, ward auf S. 353 beschrieben.

[2]) Der Magnetinduktions-Schlüssel von 1857 fehlte.

(1853 bis 1855) automatische Sender von Siemens & Halske und der zugehörige Hand-Schriftlocher mit drei Tasten (für Punkt, Strich, Zwischenraum) und zwei Stempeln, dessen Einrichtung Fig. 16 erkennen läfst. 1868 benutzte Siemens wieder gelochte Streifen zum unmittelbaren Absenden von galvanischen oder magnetoelektrischen Wechselströmen für polarisirte Farbschreiber auf der indo-europäischen Linie; die zum Abtelegraphiren der gelochten Streifen dienenden Apparate und die zum Lochen verwendeten Apparate waren von Siemens & Halske ausgestellt: das kleine Stanzwerk, welches die gleich weit von einander abstehenden Löcher der Führungslochreihe stanzte und der drei Stempel, aber nur eine Taste enthaltende Hand-Schriftlocher, sowie der schneller arbeitende, gleich ganze Morsezeichen auf einmal stanzende Tasten-Schriftlocher; die Schriftlöcher bildeten eine einzige Reihe (vgl. Zetzsche, Die Entwickelung der automatischen Telegraphie, S. 43 ff.).

Zu mittelbarer Stromsendung nur bedienten sich des gelochten Streifens Digney (1862) und Wheatstone. Digneys automatischen Sender und dessen Eintastenlocher und Dreitastenlocher führte die französische Abtheilung vor Augen, das *Musée rétrospectif* aber enthielt einen *perforateur à deux touches* von Digney. An letzterer Stelle und anderwärts befand sich auch Wheatstones Dreitastenlocher und der in England und Frankreich, namentlich zur Beförderung der Prefstelegramme, zum Theil im Gegensprechen, verwendete Wheatstone'sche Automat[1]), für welchen der Streifen in der Mitte mit einer Reihe von Führungslöchern versehen werden mufs, während die Schriftlöcher zur Entsendung der Wechselströme einer Batterie zu beiden Seiten der Mittelreihe stehen (vgl. Zetzsche, Automatische Telegraphie, S. 26 ff.). Carlanders Abänderung des Wheatstone'schen Automaten (vgl. *Journal télégraphique*, 4. Bd., S. 306; Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 235, S. 39) führte die schwedische Abtheilung vor.

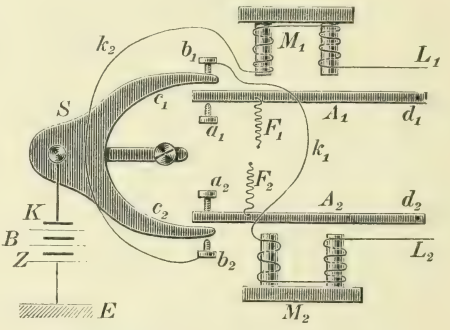
Chauvassaigne & Lambrigot (1867; vgl. Automatische Telegraphie, S. 39) bedruckten den automatisch abzutelegraphirenden (Metall)streifen bezw. eine Metallplatte mittels einer geschmolzenen Harzmasse mit nichtleitenden Morsezeichen; der dazu dienende Apparat nebst dem eigentlichen Geber war in der französischen Abtheilung.

Typenautomaten enthielt die Ausstellung — abgesehen von den auf S. 355 erwähnten, zu der in Fig. 46 auf S. 131 des 1. Bds. meines Handbuchs abgebildeten Schriftprobe passenden Morse-Typen — nur von Siemens & Halske, nämlich im Reichs-Postmuseum sowohl die ältere Form (1862) des Typenschnellschreibers für Magnetinduktionsströme, wie die spätere Form desselben für Batteriewechselströme (vgl. Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, Bd. 11, S. 271; Bd. 14, S. 29).

Die Klasse der Stiftautomaten endlich war nur durch den 49 Tasten enthaltenden Dosenschriftgeber von v. Hefner-Alteneck (1873; vgl. Automatische Telegraphie, S. 54 ff.) vertreten und durch den diesem entsprechenden, aber nicht gleich ganze Morse-Buchstaben auf einmal, sondern nur Punkte, Striche und Zwischenräume einzeln vorbereitenden Dreitastensender.

Es seien an dieser Stelle gleich einige Worte über die Translatoren oder Uebertrager angereiht. Der älteste unter den in der Ausstellung vorhandenen Uebertragern ist der schon auf S. 362 erwähnte, in Fig. 17 abgebildete Zwischenträger von Siemens & Halske, bei welchem die Batterie B abwechselnd den Strom durch die Elektromagnete M_2 und M_1

Fig. 17.



in die Linien L_2 und L_1 sendet, zugleich aber mittels der Anker A_2 und A_1 den Schieber S hin- und herbewegt und die Linien umschaltet. Eine Umschaltung der Linien bei der Translation ermöglicht in etwas anderem Sinne auch der schon auf S. 496 erwähnte, im März 1868 entstandene automatische Umschalter von Jaite, welcher besonders für die Uebertragung am Hughes berechnet war. Von ausschliefslich oder doch vorwiegend zur Uebertragung benutzten Apparaten wäre nur noch das in der deutschen Reichstelegraphie seit kurzem eingeführte polarisirte Hughes-Relais (vgl. Bericht über die Berliner Gewerbeausstellung von 1879, S. 493) zu nennen; eine Uebertragung mit solchen Relais und eine Hughes-Uebertragung mit Jaites Umschalter war vom Reichs-Postamt ausgestellt.

Aeltere Relais waren namentlich von der deutschen und englischen Telegraphen-Verwaltung ausgestellt. Bereits gedacht wurde der Relais von Wheatstone (S. 357), von Kramer (S. 362), von Siemens (S. 496, mit schwingendem Kern), von Meyer (S. 499), sowie verschie-

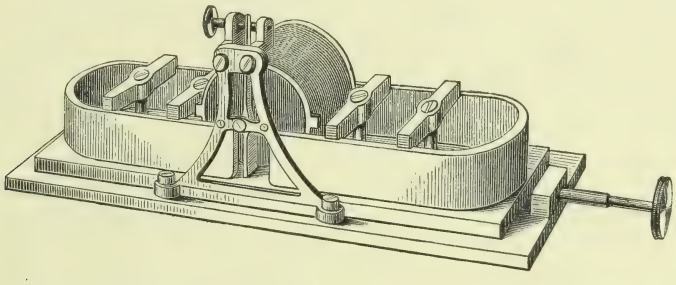
[1]) Derselbe liefert Morseschrift, der ältere, 1858 patentirte, Steinheilschrift.

dener Relais für Doppelschreiber (S. 498). Genannt seien noch folgende Relais von Siemens & Halske: eines mit liegenden Magneten vom Jahre 1849, das in Fig. 18 abgebildete polarisirte Relais von 1854 mit drehbarem Kern in der Form, in welcher Elektromagnete später von Cecchi (1855), bei dem Siemens'schen Magnetzeiger (Handbuch, 1. Bd., S. 243) und bei Bréguets Zeigertelegraph (Handbuch, 1. Bd., S. 225) angewendet worden sind, ein polarisirtes Relais mit Stahlanker von 1855, das polarisirte Dosenrelais von 1858, das elektrodynamische Relais; ferner ein hannöversches und ein badisches Relais, beide aus dem Jahre 1850 und mit stehendem Elektromagnet, sowie ein hannöversches Induktionsrelais mit Doppelhufeisenmagnet. In der englischen Abtheilung fanden sich die Relais von Varley (1855 vertical; 1856 horizontal), Whitehouse (1858), Andrews (1868 für Hughes), Stroh (1870). Edison hatte ausgestellt sein Kohlenrelais, sein Expansionsrelais und sein Elektromotographrelais, sowie ein Telephonrelais.

in dieselbe Linie ermöglichen soll, was bekanntlich auch beim Meyer'schen erstrebt worden ist (vergl. 1880, S. 204). Von mehrfachen Typendruckern bot die Ausstellung aufser den schon auf S. 495 aufgeführten auch Granfelds Hughes-Perfektor (vergl. 1880, S. 261).

Die gleichzeitige Doppeltelegraphie war noch am besten vertreten durch Gegensprecher [1]), wenn auch bei diesen ein Hinweis auf die im Jahre 1853 beginnenden Arbeiten und Versuche Petřinas und Gintls vermifst wurde. Das Reichs-Postamt hatte ein zum Gegensprechen nach der im Frühjahre 1854 von C. Frischen und von Werner Siemens angegebenen Differenzialschaltung benutztes Relais (mit schwingendem Kerne) mit doppelter Bewickelung ausgestellt mit einer nach Meilen Kupferdraht von einer Linie Durchmesser eingetheilten Widerstandsskala, wie sie seit 1847 von Siemens & Halske angefertigt wurden; auch zwei Taster zum Gegensprechen hatte das Reichs-Postamt mit ausgestellt. Auch noch dem Jahre 1854 gehört ein von der schwedischen

Fig. 18.



Die französische Ausstellung enthielt aufser d'Arlincourts Relais (*Journal télégraphique*, 2. Bd., S. 85; 4. Bd., S. 597) ein Paar neuere Formen polarisirter Relais, nämlich Ailhauds und Mandroux' Relais mit vier Spulen für den Hughes und das sehr einfache Relais in Baudots Typendrucker.

Ziemlich lückenhaft nur war die Geschichte der mehrfachen Telegraphie in der Ausstellung vertreten. Was zunächst die absatzweise vielfache Telegraphie anbelangt, so erinnerte Nichts an die bis ins Jahr 1851 zurückreichenden Vorschläge vor B. Meyer. Meyers Telegraph war in seiner bekannten Form und in einer ganz neuen Form ausgestellt, in welcher die vier zusammengehörigen Apparate nicht mehr eine gemeinschaftliche Welle besitzen, sondern von einander unabhängig sind und deshalb leicht räumlich von einander getrennt werden können. Anscheinend in seiner Einrichtung noch nicht ganz durchgebildet und fertig war ein dem Meyer'schen verwandter Telegraph von Willot, der indessen die Schrift nicht querüber auf einem breiteren Streifen, sondern einzeilig entlang dem schmalen Streifen schreibt und besonders die Aufnahme mehrerer Aemter

Verwaltung ausgestelltes Relais von Edlund an, in welchem bekanntlich, abweichend von Siemens-Frischen, den beiden Zweigströmen ungleich zahlreiche Windungen zugewiesen wurden; auch Nyströms Taster mit Hülfshebel (Mai 1855) zur Verhütung der Linienunterbrechung während des Schwebens des Tasterhebels war ausgestellt. Frischens Erfindung ward durch Kauf nach England übertragen, daselbst für Newall unter No. 2308 patentirt und 1855 probirt. Mit Gintls Gegensprecher liefs L. Clark, der denselben (nach *Journal of the Society of Telegraph Engineers*, Bd. 1, S. 79) noch 1853 kennen gelernt hatte, seinen damaligen Assistenten W. H. Preece viele Versuche machen. In der englischen Abtheilung befindet sich ein mit der Jahreszahl 1855 und dem Vermerk: »*worked on the leakage* [2]) *principle*« bezeichnetes Relais; beschrieben wurde dieses Relais erst 1873 im *Telegraphic Journal* (Bd. 1,

[1]) Modelle zur Erläuterung der Vorgänge beim Gegensprechen mittels Luftströme hatte die französische Telegraphenschule ausgestellt.

[2]) Bei diesem *leakage principle* wird eine Ausgleichung zwischen dem unverzweigten Strom und einem Zweigstrome desselben erstrebt, wie bei den Schaltungen, welche sich auf S. 141 meines 1865 unter dem Titel: »Die Kopirtelegraphen u. s. w.« erschienenen Werkchens besprochen finden.

S. 277; vergl. auch S. 90), und meiner Aufforderung (*Journal of the Society*, Bd. 1, S. 78), zu beweisen, dafs mit diesem Relais schon 1856 Versuche angestellt worden seien, ist Preece meines Wissens nicht nachgekommen, obwohl ihn Clarks Erklärung a. a. O. wohl hätte dazu nöthigen sollen. — Die Maron'sche Brückenschaltung von 1863 war vielfach in der Ausstellung vorgeführt; so an einem Gegensprecher mit Hughes in der belgischen Abtheilung; ferner an einem in der französischen Abtheilung befindlichen Hughes-Gegensprecher, der zwischen Paris und Havre verwendet wird, mit Kondensatoren und mit Kontakthebel zur Verhütung der Linienunterbrechungen. Den (neueren) Gegensprecher von Fuchs (vergl. S. 18) enthielt die Ausstellung des Reichs-Postamts, in welcher sich auch ein 1876 von Siemens & Halske gebauter, zum Gegensprechen eingerichteter Farbschreiber mit Widerständen befand. Ueber Sieur und Terrals Gegensprecher vergl. S. 456. In Schweden wird das Gegensprechen zur Zeit in ziemlicher Ausdehnung benutzt; die dabei getroffenen, in der schwedischen Abtheilung zur Anschauung gebrachten besonderen Einrichtungen rühren wesentlich von M. Wennman her, welcher auch einen von Oller gebauten Quadruplex ausgestellt hatte. In der spanischen Abtheilung hatte Orduña zwei Gegensprecher ausgestellt, bei denen ganz wie bei dem eben erwähnten von Fuchs die beiden Spulen jedes Empfängers getrennt und unabhängig von einander gemacht sind, der Kern der einen jedoch auf dem Pole eines Magnetes steht und von diesem polarisirt wird, was — wie später eingehender gezeigt werden soll — eine Abänderung der Stromläufe und Stromwirkungen bedingt und eine Vereinfachung des Tasters gestattet.

Aeltere Doppelsprecher [1]) enthielt die Ausstellung gar nicht. Der Doppelsprecher von Sieur [2]) wird später eingehender besprochen werden.

Auch keiner der älteren Doppelgegensprecher war vorhanden. Dagegen hatte Edison seinen Quadruplex ausgestellt.

Hieran reiht sich naturgemäfs die Besprechung der künstlichen Widerstände. Des sogenannten Meilen-Widerstandes von Siemens (1847) wurde soeben schon gedacht. Siemens & Halske hatten aufser einem solchen Meilen-Widerstand in der Form, in welcher sie nach 1849 ausgeführt wurden, die Siemens'sche Quecksilbereinheit (1860) sowohl als Normaleinheit mit Glasröhre von 1 m Länge, wie als Normaleinheit für den praktischen Gebrauch mit Glasröhre von etwa 74 cm Länge, wie endlich eine Doseneinheit mit Spirale von Neusilberdraht ausgestellt, ebenso die jetzt benutzten Stöpsel-Widerstandskästen mit bifilar gewickelten Rollen aus Neusilberdraht bezw. Kupferdraht oder Platinsilberdraht. Seitens des Reichs-Postamtes waren auch fünf Graphit-Widerstände von 500 bis 2500 S.-E. ausgestellt worden; solche aus Graphitpulver in Glasröhren bestehende Widerstände, früher schon zu Versuchen verschiedener Art benutzt, wurden im Jahre 1865 für telegraphische Zwecke — nämlich als Ersatz für die theureren Neusilberdrahtwiderstände bei der gleich näher zu bezeichnenden Maron'schen Schaltung — auf Elsassers Veranlassung in der Werkstatt der Telegraphen-Zentralstelle in Berlin in möglichst einfacher Einrichtung und Fassung hergestellt. Dieselben wurden dann im deutschen Telegraphenbetriebe noch 1865 (im Juli in der Linie Berlin-Nordhausen-Cöln in den Stationen Elberfeld, Dortmund, Beverungen und Halle, im November in der Linie Gotha-Nordhausen-Halle in den Stationen Nordhausen und Eisleben) und 1866 (in der Linie Berlin-Halle-Gotha-Frankfurt a. M. in den Stationen Dessau, Köthen, Weimar, Erfurt, Eisenach und Kassel) versuchsweise, im Juli 1868 aber allgemein in den Zwischenstationen der Arbeitsstromlinien zur Erzielung konstanter Stromstärken bei Schaltung nach den von Maron 1861 (vgl. Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, Bd. 8, S. 71) vorgeschlagenen und 1864 zuerst versuchsweise (z. B. auf der Linie Berlin-Dessau - Halle - Erfurt - Gotha - Eisenach - Cassel-Marburg-Gieſsen-Frankfurt a. M.) eingeführten Stromläufen mit künstlichen Widerständen benutzt. [1])

In grofser Zahl endlich waren auch die Blitzableiter für Telegraphen (vergl. auch S. 490 ff.) in der Ausstellung vorhanden. Der älteste [2]) derselben, der von J. D. Reid von 1846, welcher — wie die Blitzableiter mit Abschmelzdrähten — sich selbst den Weg nach den Apparaten abbricht, aber zufolge elektromagnetischer Anziehung (vergl. Handbuch, 1. Bd., S. 510), befand sich in der historischen Sammlung des *Postal Telegraph Departement* neben einer Anzahl anderer Ableiter, unter denen Varleys Kohlenblitzableiter und dessen Vacuumblitzableiter namhaft gemacht seien; von letzteren waren verschiedene und zu verschiedenen Zeiten entstandene Formen ausgestellt. Auch

[1]) Einen bisher unbekannten Doppelsprecher von Floderus aus dem Jahre 1856 erwähnt unter Hinweisung auf eine am 14. Mai d. J. in der Uebersicht der Arbeiten der Königlich schwedischen Akademie der Wissenschaften abgedruckte Abhandlung der schwedische Spezialkatalog auf S. 14, ebenso auf S. 75 einen Doppelgegensprecher von Floderus.

[2]) Ueber einen älteren vgl. *Annales télégraphiques*, 1878, S. 9.

[1]) Es sind also, wie sich aus den Akten der deutschen Verwaltung ergiebt, die Graphit-Widerstände nicht erst durch Hughes in Deutschland bekannt bezw. eingeführt worden, nachdem dieser dieselben durch Clerac kennen gelernt hatte, welcher „gegen Ende 1865 auf den Gedanken gekommen ist, Kohlenpulver in Glasröhren anstatt der Drahtrollen zu benutzen“ (vergl. *Journal télégraphique*, Bd. 2, S. 425; Bd. 4, S. 238, 260, 261, 312).

[2]) In demselben Jahre 1846 wurden bekanntlich auch von Steinheil, von Bréguet und von Highton Blitzableiter für Telegraphen angegeben; vergl. Handbuch, 1. Bd., S. 506 ff.

das Reichs-Postamt hatte eine Reihe von Blitzableitern ausgestellt; darunter namentlich den von Siemens 1848 zwischen Eisenach und Frankfurt angewendeten Plattenblitzableiter mit drei über einander liegenden Platten, von denen die mittelste mit der Erde verbunden ist (Handbuch, 1. Bd., S. 508, Fig. 293), den im Jahre 1852 entstandenen Vacuum-Blitzableiter von Siemens & Halske und verschiedene Schneiden- und Spitzenableiter mit und ohne Abschmelzdrähten. Auch die französische Abtheilung war reich an Blitzableitern der verschiedensten Formen. In der österreichischen Abtheilung hatte Kohlfürst seinen Blitzableiter (Handbuch, 4. Bd., S. 298) vorgeführt. Schliefslich sei eines von der Wittwe De Vos ausgestellten Blitzableiters mit Abschmelzdrähten gedacht, welcher nach dem Abschmelzen eines Drahtes in höchst einfacher Weise sofort selbstthätig einen frischen einschaltet; dazu sind die Drähte von einem Hartgummirahmen nach der Axe des Rahmens gespannt, und es ruht das Ganze stets mit dem untersten Draht auf einem Metallstege; nach dem Abschmelzen dieses Drahtes fällt der ganze Rahmen, bis sich der nächste Draht auf den Steg auflegt. Von Stangenblitzableitern war in der Ausstellung der in Deutschland bei Ueberführung oberirdischer Leitungen in unterirdische verwendete (vgl. Handbuch, 1. Bd., S. 511) und ein eigenthümlicher in der italienischen Abtheilung, welcher eine Anzahl von einer auf einem Isolator ruhenden, aber mit der Erde leitend verbundenen Platte ausgehenden Spitzen nahe an den ebenfalls auf dem Isolator an zwei Stellen zu beiden Seiten jener Platte gestützten Leitungsdraht herantreten läfst.

Es ist nicht zu bezweifeln, dafs die Vereinigung der historischen Telegraphenapparate in einem und demselben Raume, besonders wenn dieselben von kundigen Händen planmäfsig hätten geordnet werden können, ein weit anschaulicheres und lehrreicheres Bild von der Entwickelung dieses zuerst zu einer bedeutungsvollen Durchbildung und ausgedehnten Anwendung gekommenen Zweiges der Elektrotechnik gegeben haben würde. Beim Ordnen wären freilich nicht geringe Schwierigkeiten zu überwinden gewesen, dieselben wären jedoch hinreichend durch die dann dem Studium gewährten Erleichterungen aufgewogen worden. Die Verstreuung auch der geschichtlichen Apparate über den ganzen Ausstellungsraum erschwerte das vergleichende Studium und würde es entschuldbar machen, wenn bei der vorstehend gegebenen Besprechung vielleicht einer jener älteren Apparate übersehen sein sollte, welche als »bisher unbekannte« zu bezeichnen waren und bezüglich ihrer Berechtigung, in der Geschichte der Telegraphie genannt zu werden, noch einer näheren gewissenhaften Prüfung zu unterziehen sind. Dafs aber in der Entstehungsgeschichte der Telegraphie die Namen Sömmering, Schilling, Gaufs und Weber, Steinheil ganz übergangen werden [1]), dagegen mufs auf Grund der sattsam bekannten, unanfechtbaren literarischen Belege entschieden Einspruch erhoben werden.

Ed. Zetzsche.

ABHANDLUNGEN.

Uebersicht der wichtigeren theoretischen und praktischen Neuerungen im Gebiete der Elektrizitätslehre aus dem Jahre 1880.

Von Josef Kareis, k. k. österreich. Telegraphen-Offizial in Prag.

(Schlufs von Seite 471.)

Das elektrische Licht gewinnt wohl nicht sehr rasch, aber ganz entschieden an Verbreitung. Nach Asien und anderen Welttheilen tragen es die Schiffe, auf welchen es immer häufiger eingeführt wird; am Hofe des Herrschers von Birma, zu Mandalay, ist es stabil eingeführt; in Afrika bediente man sich desselben sowohl am Kap der guten Hoffnung zu kriegerischen Zwecken, als an der Gibraltar gegenüberliegenden Küste in der hervorragend friedlichen Absicht, das Triangulirungs-Netz von Spanien und Algier in Einklang zu bringen. In Amerika strebt man, wiewohl vergeblich, den besten Kräften Europas den Ruhm streitig zu machen, zur Verwirklichung des Wortes: »Mehr Licht« beigetragen zu haben.

In der Elektrotechnik sind so viele unerwartete Wendungen eingetreten, dafs wir wohl zu hoffen berechtigt sind, die Anstrengungen, welchen wir in eben dieser Richtung überall begegnen, mit Erfolg gekrönt zu sehen.

Die allgemeine wirthschaftliche Lage, welche das Kapital von Eisenbahnbauten-, Fabriks- und anderen, besonders Aktien-Unternehmungen zurückgedrängt, wäre vielleicht in gewissem Sinne gröfseren Veranstaltungen in dieser Richtung günstig. Die Einzeleinführungen des elektrischen Lichtes können, wie das *Telegraphic Journal* richtig bemerkt, in Bezug auf die Rentabilität der Anlagen zu keinen vollgültigen Schlüssen berechtigen. Da man die Kosten

[1]) W. Smith sagt im Eingange seiner in der aufserordentlichen Sitzung der *Society of Telegraph Engineers and of Electricians* am 22. September (vergl. *Journal of the Society*, 10. Bd., S. 312) gehaltenen Rede: „*No account of a practical electric telegraph had been published prior to the date of Messrs. Cooke and Wheatstones patent of June, 1837.*“ Dieser Ausspruch kommt nach dem, was auf S. 355 bis 357 kurz wiederholt wurde, thatsächlich auf ein Uebergehen von Sömmering, Gaufs und Weber, Schilling, Steinheil hinaus.

der Gasbeleuchtung so gern mit denen des elektrischen Lichtes in Vergleich zieht, so wird es wohl erlaubt sein, zu fragen, wie hoch sich jene stellen würden, wenn jeder Private seine eigene Gasanstalt einzuführen genöthigt wäre. Die zentralen Anlagen würden wahrscheinlich auch beim elektrischen Lichte den Preis für den Einzelnkonsumenten erreichbarer machen. Die technischen Vervollkommnungen, welche ohnehin eine verhältnifsmäfsig hohe Stufe erreicht haben, würden dem gröfseren Bedarfe wahrscheinlich bald auf dem Fufse folgen.

Die geringen Erfolge Edisons[1]), welche von berufenster Stelle in Europa angekündigt wurden, haben ein gewisses Mifstrauen in das Publikum geworfen, welches ja immer nur die Früchte der ringenden Kräfte geniefsen will und auch das Geleistete unterschätzt, wenn überschwänglich hervorgerufene Erwartungen nicht erfüllt wurden.

Diesseits des Ozeans knüpfen sich die gröfsten Erfolge auf diesem Gebiet an die Namen: Siemens, Jablochkoff, Brush, Jamin, Schuckert, Werdermann, Lontin u. A. Nachstrebender Kräfte giebt es eine Legion; ihre Hervorbringungen werden jedoch von denen der Genannten im wahren Wortsinne überstrahlt. Die Literatur dieses Zweiges der Elektrotechnik hat im verflossenen Jahre sich ebenfalls ansehnlich vermehrt.

Das elektrische Licht gewinnt nicht nur an räumlicher Ausbreitung [2]), seine Benutzung zu anderen als Beleuchtungszwecken scheint beträchtlicher Erweiterung fähig zu sein. Wir verweisen auf die Verwendung des Davy'schen Lichtbogens zu metallurgischen Zwecken (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 257, 325), und vor Allem wären die schönen Versuche von C. W. Siemens auf dem Gebiete der Hortikultur hervorzuheben. Diese Anwendung der Elektrizität ist es, welche wir zu den überraschendsten Verwerthungen der wunderbaren Kraft rechnen. Was die Anwendung des elektrischen Lichtes in der Wissenschaft bedeutet, hier hervorzuheben, wäre wohl überflüssig.

Zu Ende des Jahres 1879 trat v. Hefner-Alteneck mit der Differenziallampe in die Oeffentlichkeit, welche einen bisher von keiner Seite überragten Höhepunkt in den Bestrebungen: die Theilung des elektrischen Lichtes in wünschenswerthester Form zu erreichen, bedeutet; die weiter unten folgende Aufzählung beweist, wie viele Mitstrebende sich auf diesem und demjenigen Wege mühen, welcher nach dem Ziele der Vervollkommnung der Lichtquellen selbst gerichtet ist.

Im Jahre 1880 [1]) gelangten ferner noch folgende Erfindungen in die Oeffentlichkeit:

1. Lampe von Wilhelm Horn in Berlin (D. R. P. 8276) rektifizirt den durch die Kohlenkonsumtion entstandenen Gewichtsverlust mittels eines Quecksilberauftriebes und einer Kette.

2.[2]) Lampe von Krupp in Essen (D. R. P. 8169). Die Regulirung des Kohlenabstandes geschieht entweder durch einen Elektromagnet oder durch einen Mechanismus, welche beide die Aufgabe des Festhaltens und Fallenlassens der oberen und das Heben der unteren Elektrode erfüllen.

3. Lichtlampe von Sedlaczek und Wikulil (D. R. P. 8580). Die Elektroden sind in mit einer Flüssigkeit gefüllten kommunizirenden Röhre gehalten und öffnen oder schliefsen durch ihre gegenseitige Bewegung die Kommunikation.

4. Lampe von J. J. Hefs in Wien. Hier zieht ein Gegengewicht den unteren Kohlenstift gegen ein Kohlenrädchen.

5. Jamins Kerze; bei derselben ist der Mechanismus zum Einschalten einer neuen Kerze, wenn die erste abgebrannt ist, sehr sinnreich.

6. Concornottis Lampe stellt den weifsglühenden Kohlenstab automatisch in den Stromkreis, und derselbe sinkt nach dem Grade der Abnutzung herab (D. R. P. 9461).

---

[1]) Die Sachlage hat durch die Pariser Ausstellung sich wesentlich geändert; zur Zeit als dieser Artikel geschrieben wurde (Dezember 1880) entsprach die Darstellung allerdings der Wirklichkeit.

[2]) An folgenden Orten hat u. A. im Jahre 1880 das elektrische Licht Eingang gefunden: 1. Auf dem Schiffe *City of Berlin*. 2. Ostbahnhof zu Berlin. 3. Saalschlofsbrauerei, Halle a. S. 4. Die Docks zu Woolwich. 5. Die Anthrazitgruben Pennsylvaniens. 5 a. Die Drahtseilbahn auf dem Vesuve (s). 6. Die Brüsseler Ausstellung. 7. In Barcelona. 8. Die Quais zu Rouen. 9. Das *British Museum*. 10. Die Werft zu Creusot. 11. Der Anhalter Bahnhof in Berlin. 12. Elektrische Leuchter für Taucher. 13. Die Druckerei der Neuen Freien Presse in Wien (J). 14. Münchener Zentralbahnhof. 15. Bahnhof zu Hannover. 16. Der Industriepalast in Paris. 17. Der Orientdampfer Chimborazzo. 18. Probebeleuchtung des Berliner alten Museums. 19. Der Wiener Volksgarten. 20. Der Pariser Platz in Berlin. 21. Das Edentheater in Brüssel. 22. Beim Volksfest zu Wels. 23. Festfeier in Nürnberg. 24. In der Maschinenhalle zu Leipzig. 25. Im Hafen von Havre. 26. In Edinburgh. 27. Am Genfer Bahnhof. 28. An Bord der Kaiserlich russischen Yacht „Livadia". 29. Zweite Bahnhalle von Hannover. 30. *Aldersgate street Station London*. 31. *Alexandra Place London*. 32. Angers. 33. Blackpool. 34. *Charing Crofs Station*. 35. An sieben verschiedenen Stellen Londons. 36. Zu Glasgow. 37. Halifax. 38. Hatfield. 39. Im Hippodrom London. 40. Die Stadt Wasbach, Staat Indiana. 41. Zu Ludgate Hill. 42. Montreal. 43. Zu London, *Museum of Geologie*. 44. Nautucket Beach. 45. In Kapstadt. 46. Oxford. 47. *Palais royal*. 48. Bei den Pariser Festen. 49. Im Salon (der Pariser Gemäldeausstellung). 50. *City of Rom*. 51. Beim Schiffbau der Admiralität, England. 52. Die Schiffe „Superb", „Swiftsure", „Thunderer". 53. Die Schiffe „Massachusetts", „Rhode Island". 54. Bradford. 55. Menlo-Park. 56. In der Fabrik Piettes zu Pilsen. 57. Bei Fritze und Nobak, Prag. 58. In der grofsen Brauerei Pilsen u. s. w. Auch der St. Gotthard-Tunnel soll elektrisches Licht erhalten; man beabsichtigt, die Wasserkräfte, welche zu Göschenen und Airolo disponibel sind, zur Bewegung dynamoelektrischer Maschinen zu benutzen und so den 13 332 m langen Tunnel mit Tageshelle zu versehen.

[1]) Literatur des Jahres 1880:
Schellen: Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Beleuchtung und Kraftübertragung. Köln 1880.
Bernstein: Die elektrische Beleuchtung. Berlin 1880.
Crompton: Das elektrische Licht für industrielle Zwecke. München 1881.
F. H. Varley: Neuerungen in Erzeugung von elektrischem Lichte. Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 203.
Hopkinson: *On electric lighting. Telegraphic Journal*, VII, Mai 15. 1879. VII, Mai 15. 1880.
Urquhart: *Electric Light its Production and Use. London, Crosby. 1880.*
Kosten der elektrischen Beleuchtung. Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 85, 108, 125.

[2]) Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 148.

7. C. L. R. E. Menges Lampe (D. R. P. 9452) regulirt die Elektroden durch konstanten Druck mittels eines Mechanismus.

8.[1]) C. G. Bohm (D. R. P. 10332) hat einen an einem Führungsstück abrollenden Anker, in dessen Elektromagnete die Einrichtung so getroffen ist, dafs die Anziehungskraft, welche in umgekehrtem Verhältnisse des Quadrates der Entfernung steht, der Stromstärke proportional wird.

9. R. J. Gülchers Lampe (D. R. P. 10333) regulirt die Kohlenstäbe durch die oszillirende Bewegung eines Elektromagneten, welcher die Anziehung eines feststehenden Eisenstabes erfährt. Die Bewegungen erfolgen durch Uebertragung vom Polschuh aus auf einen eisernen Stab, der die Elektrode hält.[2])

10. W. B. Godfrey in Paris (D. R. P. 10845). Die Lampe hat einen Elektrodenhalter, welcher ein neues Elektrodenpaar entzündet, wenn das alte bis zu einem gewissen Punkt abgebrannt ist; auch kann ein einziges Kohlenpaar rasch und automatisch verschoben werden.

11.[3]) Edisons allbekannte Glühlichtlampe.

12. Stewarts Lampe hat eine Anordnung von einer verticalen und einer flacheren horizontalen Elektrode, welche durch den aus einem Behälter hervorgehenden Wasserzufluſs kühl erhalten wird. (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 80.)

13. Siemens Broth. »*single carbon electric lamp.*« Die untere Elektrode wird durch Wasserdruck emporgehoben; die obere gleitet in einer Röhre langsam herab. (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 98.)

14.[4]) Brockies elektrische Lampe (VIII, S. 114) regulirt die Kohlenentfernung durch eine periodische Nebenschliefsung, welche momentan wirken soll.

15.[5]) Ch. Stewarts zwei Lampen (VIII, S. 115). Eine strahlenförmige Anordnung der unteren Elektroden ermöglicht eine fast unbegrenzte Brenndauer. Eine ähnliche Anordnung mit revolverartiger Vorschiebe-Vorrichtung neuer Kohlenstäbe ist von Ernst Kuhlo in Stettin seiner (D. R. P. 8139) patentirten Lampe getroffen.

16. Cromptons elektrische Lampe (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 131) hat wenig Neues in der Konstruktion, sie wird durch die Aktion eines Elektromagnetankers regulirt, dem eine Feder entgegenwirkt, und wirft durch eigenthümliche Anordnung des Mechanismus weniger Schatten.

17. Reyniers elektrische Lampe (VIII, S. 175) hat ebenfalls die Regulirung in einem Solenoidkern und einer ihm entgegenwirkenden Feder.

18. Joels Glühlichtlampe (VIII, S. 365) ist die Verbesserung einer schon früher im *Telegraphic Journal* beschriebenen Lampe.

19. Maxims Lampe hat eine feststehende untere und eine durch einen Mechanismus und Elektromagneten herabgleitende obere Elektrode (VIII, S. 417).

20. Křižiks und Piettes Lampe (VIII, S. 419) ist eine durch die Bewegung des doppelkegelförmigen Kernes, welcher die obere Elektrode trägt, einfach regulirbare Differenziallampe.

21.[1]) Patentlampe von J. Hopkinson (engl. Patent 1959). In Folge eines Nebenschlusses durch eine dünndrähtige Spule theilt sich der Strom derart, dafs der gröfsere Theil durch die Elektroden, der kleinere durch die Spule geht.

22. J. Cougnets Lampe. Dieselbe ist eine Glühlichtlampe, System Werdermann (engl. Patent 2000).

23. A. F. Blondy (Patent 2060). Anwendung einer elektromagnetischen Vorrichtung zur Regulirung der Stromstärke in Zweigleitungen.

24. W. R. Lake (Patent 2110). Anwendung ringförmiger Kohlenstäbe.

25. J. Fürstenhagen (Patent 2190). Vierkantige oder runde Kohlenstäbe mit Glasdocht.

26. A. Longsdon (Patent 1969), vollkommen mit der Krupps identisch.

27. A. M. Clarke (Patent 1971). Anwendung selbstthätig einschaltender Reservelampen.

28. G. Whyte (Patent 2744). Anwendung eines Solenoids zur Regulirung geradliniger oder scheibenförmiger Elektroden.

29. R. Werdermann (Patent 2301). Die obere Elektrode wird durch einen Elektromagneten mittels einer Klemmvorrichtung arretirt. Die untere Elektrode steht fest. Ueber der Lampe befindet sich ein Reflektor, unter ihr ein Teller von Opalglas.

30. B. J. B. Mills Regulator (Patent 3085). Regulirt durch einen an einer Feder befindlichen Zahn, der mit einem Rad in Eingriff steht. Die Feder ist an dem Ankerhebel eines Elektromagnetes befestigt.

31. W. R. Lake (Patent 3272). Zwei isolirte, verticale und parallele Metallstangen tragen an ihren oberen Enden Rollen von Kupfer, Platin oder Stahl. Ein verticaler Kohlenstab ruht auf einem Theile der Peripherie beider Rollen und sinkt herab, entsprechend seiner Verbrennung.

32. Heinrichs elektrische Lampe. *Engineering*, 27. April 1880. Eine Lampe mit gebogenen Kohlenstäben und zwei Elektromagneten: einen zum Herstellen des Lichtbogens und einen zum Arretiren.

---

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, S. 430.

[2]) In No. 18 der Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II., S. 381, sind zum allgemeinen Stande der elektrischen Beleuchtung gehörende Einzelnheiten von Interesse enthalten.

[3]) Von hier ab bis 20. sind die ausführlichen Beschreibungen im *Telegraphic Journal*, VIII, enthalten.

[4]) Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 179.

[5]) Stewarts Lampe, s. Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 69.

[1]) Die von 21. ab angeführten Lampen sind den in der Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre enthaltenen Auszügen aus den englischen Patentrollen entnommen.

33. Broughams und Andres *electric Lamp. Engineering*. 1880. 12. März. Dieselbe ist eine Inkandeszenz-Lampe, enthält einen Kohlenstab, der auf einen Metallkegel herabsinkt. Das Ende des Kohlenstabes glüht. Sie steht unter Wasser und es verbrennen bei diesem Abschlusse blos 4 mm Kohle in der Stunde.

34. Sawyers neue Inkandeszens-Lampe ist verändert; sie wird von einem längeren Kohlenstabe beschickt, der zwischen Kohlenrädchen eingeklemmt ist.

35. Elektrische Lampe von J. J. Cheesbrough. 6. September 1879 (Patent 3587). Mechanisches Nachschieben eines inkandeszenten Kohlenstabes.

36. Elektrische Lampen von H. J. Haddan (18. September 1879, Patent 3750). Kombination mehrerer Paare Kohlenelektroden.

37. A. S. Hickley (Patent 4354). Anwendung einer kreis- oder kugelförmigen Elektrode und eines Stiftes.

38. A. V. Newton (Patent 4405). Gegen einen mittleren Kohlenstab werden schräg, aus mit Quecksilber angefüllten Röhren, Kohlenstäbe angetrieben.

39. F. E. Gatehouse (Patent 4796). Eine automatische Kerze mit automatischer Zündung.

40. T. A. Edison (Patent 5127). Eine verbesserte Herstellung der Kohlenfaser ist der Gegenstand des Patentes.

Die dynamoelektrischen Maschinen beginnen allgemach umfassende Veränderungen in der Technik und ihren Anwendungen einzuführen; dafs die Ausbreitung des elektrischen Lichtes in erster Linie von Verbesserungen der Lichterzeuger bedingt wird, ist selbstredend. Unsere Zeitschrift hat über Prinzip und Verwerthung der dynamoelektrischen Maschinen von ihrem Urheber und Verbesserer die nöthigen Darlegungen im ersten Band gebracht. Von anderer Seite (Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, Bd. II) wurden veröffentlicht:

1. Dynamoelektrische Maschine von Schuckert. Dieselbe hat flache, sternförmig angeordnete Spulen, welche abwechselnd entgegengesetzte Pole haben, deren Polenden verbreitert sind. Die Maschine soll den ganzen Strom der Wechselstrom-Maschine verwerthen.

2. Die neue Gramme'sche Maschine zur Erzeugung der für die Jablochkoff'sche Kerze benöthigten Wechselströme. Die Gramme'sche zweite Neuerung betrifft die Maschine zur Kraftübertragung; statt der bisherigen zwei sind jetzt vier Magnetpole mit den zugehörigen Schleifkontakten vorhanden.

3. Edw. Weston Newark, Amerika (D.R.P. 9567), hält durch eigene Vorrichtungen die Elektromagnete kühl, und für Elektroplatinapparate wird die Stromrichtung in einem Sinne regulirt.

4. Dynamoelektrische Maschine von Elmore (engl. Patent 3565). In der Mitte zwischen zwei Lagern befindet sich eine Scheibe, auf deren beiden Seiten radiale Magnetstäbe befestigt sind. Diese Scheibe rotirt zwischen zwei anderen, feststehenden, welche die Induktionsrollen tragen.

5. Der Stromregulator von Maxim, welcher den Strom nach der zu leistenden Arbeit so kontrolirt, dafs es ganz gleichgültig ist, ob 50 Lampen oder nur eine im Stromkreise sich befindet. Dies geschieht durch einen Elektromagnet von grofsem Widerstande, welcher, wie die in den Schliefsungskreis eingeschalteten Glühlichtlampen, vom Strome beeinflufst wird. Der Anker des Elektromagneten trägt einen Hebel, welcher bei Schwächung des Widerstandes herabsinkt und durch einen Mechanismus auch den erregenden Strom schwächt.

6. Die Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 203, enthält auch eine von F. H. Varley getroffene Neuerung in elektrischem Lichte, sowohl was Erzeugung als Theilung betrifft. Die Anordnung ist im Deutschen Reich (No. 8525) patentirt.

7. Rapieffs dynamoelektrische Maschine [1]) für Wechselströme. Dieselbe hat an einem Rahmen befestigte Rollen, welche den Galvanometerrollen ähneln. Analog den Nadeln in solchen Multiplikationsgewinden befinden sich kleinere, flache Spiralen, welche die weichen Eisenkerne enthalten. Diese können um senkrecht durchgesteckte Axen gedreht werden. Die Enden der Induktionsspulen gehen zu den Bürsten.

8. Cances Dynamo-Maschine zeichnet sich durch Einfachheit der Konstruktion und Anordnung der Induktionsspulen aus; sie erreicht die für Werkstätten bestimmte Gramme'sche Maschine in der Leistung.

9. Maxims dynamoelektrische Maschine. Der Kern der Armatur ist von dünnen Eisenplatten verfertigt. Auch ist die Form des Kommutators von der anderer Maschinen verschieden. Die denselben zusammensetzenden Platten sind V-förmig gebildet an der Seite gegen den Umfang und gerade gestreckt gegen den Rand zur Mitte des Kommutatorzylinders. Die Anordnung verhütet die Unterbrechung oder Schwächung des Stromes.

Ueber die Gleichförmigkeit der dynamoelektrischen Ströme veröffentlicht Herr C. W. Siemens (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 95) nach einem historischen Rückblick auf die Entwickelung der Maschine einige Sätze, welche die Theorie derselben in ihrem jetzigen, durch einige Verbesserungen erreichten Stande umfassen.

[1]) Die dynamoelektrischen Maschinen, welche nun folgen, sind in dem *Telegraphic Journal*, Bd. VIII, enthalten.

1. Die elektromotorische Kraft nimmt bei zunehmendem Widerstande zu, anfangs rasch, hierauf einer Asymptote sich anschmiegend nach und nach.
2. Bei einem äufseren, eine Einheit betragenden Widerstande, welcher dem eines Davy'schen Bogens nahezu gleich ist, wird, wenn 30 bis 40 Webers denselben durchströmen, ein Aufwand von 2,44 Pferdekraft erfordert, wovon 1,29 in mechanische Bewegung umgewandelt werden, also einen Nutzeffekt von 53 % gegen früher 45 darstellen.
3. Der Strom im äufseren Schliefsungskreis ist für den anderthalbfachen Widerstand gröfser, als der durch die Einheit des Widerstandes fliefsende.
4. Der gröfste erreichbare Nutzeffekt der Maschine ist 2,6 Pferdekraft.
5. Der höchste Betrag von Energie, welcher durch Umwandlung in Wärme der Wirkung abträglich wird, ist 1,3 Pferdekraft.
6. Das Maximum des erreichten Effekts ist derjenige Betrag, welcher gewöhnlich benöthigt wird und den der Kommutator und die Bürsten fortzuleiten vermögen.

Eine ungemein klare und eingehende Betrachtung über Elektromotoren liefert im selben Journal J. Wiesendanger; dieselbe enthält u. A. Vorschläge zur Erhöhung des Nutzeffektes mittels konstruktiver Aenderungen der Armatur und bezw. des Kernes derselben. Wiesendanger beschreibt einen Elektromotor, welcher nach den entwickelten Grundsätzen gebaut ist. (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 289.)

Deprez Elektromotor (Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 236, S. 260) wird durch die Lage des Siemens'schen Induktors, welche hier parallel zu den Schenkeln des Magneten ist, viel wirksamer und kann auch als Stromerzeuger benutzt werden. Der Erfinder liefert den Motor in zweierlei Gröfsen; die gröfsere weist eine Arbeitsleistung von 2,7 mk, die kleinere eine solche von 1,1 mk in der Sekunde auf.

Ernst Kuhlo in Stettin, der Erfinder der mit revolverartiger Verschiebung versehenen elektrischen Lampe, hat einen elektromagnetischen Radmotor (D. R. P. No. 10027) construirt, in welchem die Anziehungskraft eines Elektromagneten auf einen Uebertragungsapparat, ohne den Strom einen Augenblick zu unterbrechen, wirkend gemacht wird. Dies wird durch eine besondere Kontaktvorrichtung derart geleistet, dafs beliebig viele Umwindungen von Elektromagneten nach einander in den Stromweg geschaltet werden. (Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 337.)

Behufs der Ausnutzung des ganzen Zeitraumes, durch welchen sich der Siemens'sche Induktor umdreht, und zur Erzielung der durch ihn hervorzubringenden gröfsten Wirkung verändert Trouvé (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 329) die Form des Induktors; auch giebt ihm Trouvé eine excentrische Stellung gegen die Pole. Unter anderem will Trouvé den Motor zum Betrieb kleiner Dampfboote verwenden.

Heinrich entwickelt unter Andeutung von Konstruktionsverbesserungen eine Theorie der Ringarmaturen (*Telegraphic Journal*, VIII, S. 359) auf Grund anderer vorhergängiger Untersuchungen, wobei er sich auf alle früheren Abänderungen des Pacinotti'schen Ringes und die theoretischen Arbeiten M. A. Breguets bezieht.

Wir gehen nun zu den Anwendungen des elektrischen Stromes zu teledynamischen Zwecken über.

Das Kapitel der elektrischen Kraftübertragung ist eines von jenen, dessen Ueberblick sich am erfreulichsten gestaltet. Diese Zeitschrift [1]) hat die herrlichen Anwendungen dieser Verwendung der Elektrizität genügend hervorgehoben, und die allgemeinen Gesetze, die über diesem Gebiete walten, sind von mafsgebendster Stimme verkündet worden. Auch in Frankreich und jenseits des Ozeans erblickt man in dieser Bethätigung der elektrischen Energie den Ausgangspunkt einer Reihe von industriellen Verbesserungen und Aenderungen auf dem Gebiete der Kommunikazionen [2]). In Deutschland fafst man die Zukunft auch in dieser Beziehung sehr ernst auf, gewinnt aber dem Reich der Phantasie Schritt für Schritt Boden für die praktische Wirklichkeit ab.

Aufser Berlin, wo das Siemens'sche Projekt einer elektrischen Hochbahn noch nicht verwirklicht wurde, wo überdies eine von Schiebeck & Plentz gebaute kleine Bahn im verflossenen Sommer ausgestellt war, hat auch noch Wien auf der letztjährigen Ausstellung eine von Horn in Berlin gebaute Bahn von Egger in Betrieb gesehen. In Amerika sind acht Meilen der Camden- und Amoy-Bahn in eine elektrische Eisenbahn umgewandelt worden. Zu Menlopark hat man es bei einer Probebahn bewenden gelassen.

In Frankreich waren, wie bekannt, schon seit längerer Zeit zu Sermaize sehr schöne Anwendungen der von dynamoelektrischen Maschinen geleisteten Kraftübertragungen zum Rübenausladen, zum Pflügen und anderen landwirthschaftlichen Zwecken gemacht worden. Im Jahre 1880 wurden diese Veranstaltungen noch erweitert. Ueberdies wurde in Paris der Versuch gemacht, die Rohrpost durch Elektrizität zu betreiben; kleine Eisenbahnwaggons mit Depeschen beladen liefen in einer Stunde die Strecke von $4\frac{1}{2}$ Meilen ab.

---

[1]) Einschlägige Veröffentlichungen sind:
1. Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 47, 82, 294, 373.
2. Einige wissenschaftliche Fragen der Gegenwart, Berlin 1880.
3. *Electricity as a motive power, by Ayrton*, London 1880.

[2]) *Telegraphic Journal*, VIII, S. 85, 196, 213.

Nirgend jedoch scheint man hoffnungsfroher nach dieser Seite der Zukunft auszuschauen als jenseits des Kanals. Die ruhigen Engländer lassen, wenn sie auf dieses Gebiet gerathen, eigenthümlich anmuthende Stimmen von sozusagen entschlossener Begeisterung vernehmen. Die Schlufssätze in der von Professor Ayrton[1]) an die *Working men of England* (2. August 1879) zu Sheffield gerichteten Rede sind in dieser Beziehung zu charakteristisch, um nicht angeführt zu werden. Nachdem der Redner die Vorzüge eines zentralen Systemes bei der Verwandlung der Kraft der Winde und der Ströme in Elektrizität ungemein klar und erschöpfend dargelegt, fährt er fort:

»Warum sollte die Gebirgsluft, welche einst den Männern von Hallamshire die Sehnen stählte und ihren Charakter so unabhängig gestaltet, nicht heute ihre Schleifsteine in Umschwung bringen? Warum könnten wir die Theilung der Arbeit nicht bis zur äufserst erreichbaren Grenze durchführen? Warum sollen wir die »Kraft« nicht zu uns kommen lassen, statt ihr nachzugehen? Wir hoffen, dafs im nächsten Jahrhundert die Elektrizität all das Leid sühnt, was (in sanitärer Beziehung) der Dampf und der Rufs verschuldet, und dafs der Sheffielder »Arbeiter der Zukunft« statt die unreine Luft der überfüllten Arbeitsräume zu athmen, sich selbst wiederfinden wird am reinen Bergeshang, und sich der Elektrizität für sein Tagewerk wird bedienen können.

Die Zeit erlaubt keine weitere Auseinandersetzung! Einige der Ideen, die ich über die Fortleitung der Kraft hege, habe ich vernehmen lassen; ob dieselben nun von Ihnen als richtig oder irrig befunden werden, ich denke, sie sind der Erwägung werth! Man darf dereinst nicht sagen, dafs ich, dafs Sie, meine Zuhörer, oder irgend ein Arbeiter Grofsbritanniens aus Mangel an technischem Wissen, aus Mifsachtung wissenschaftlicher Grundlagen die ruhmreiche Stellung Englands aufgegeben haben. Mögen es unsere Enkel einst erfahren, dafs ihre Vorfahren die Führung im Rechten auch hierin sich bewahrten, und sollten wir unsere Stellung, die wir durch Arbeit erreicht, einst wegen Mangels an Kohle aufzugeben in Gefahr sein, dann wollen wir sie durch unsere Kenntnisse aufrecht zu erhalten suchen!«

Im Septemberheft des *Telegraphic Journal*, S. 290, ist ein Aufsatz von M. T. Wiesendanger enthalten, welcher ähnlichen Ideen Raum giebt, und über diesen Gegenstand einige Angaben, die wir wiederholen, bringt.

Die elektrische Kraftübertragung wurde in England durch einen Wasserfall, der auf ein Rad wirkte, zu Stande gebracht; eine Beleuchtung wurde auf diese Weise hergestellt; ferner eine Maschinerie in ziemlich grofser Entfernung vom Kraftursprung in Thätigkeit gesetzt. In Amerika will man, wenn vorhergängige Versuche dazu aufmuntern sollten, die Riesenkräfte des Niagara für den in Rede stehenden Zweck ausnutzen (siehe Dr. C. W. Siemens »Einige technische Fragen«). Dortselbst ist auch die Frage, inwiefern die Ebbe und Fluth zur Umwandlung in elektrische Energie und Fortleitung derselben geeignet ist, erörtert.

Von der grofsen Menge sonstiger Anwendungen können wir nur auf einige wenige ausführlicher eingehen. In der Medizin hilft die Elektrizität den rationellen Aufbau der Heilkunde als Wissenschaft durchführen. Zu den bereits vorhandenen Anwendungen treten neue, überraschende hinzu. Wir dürfen nur auf die betreffenden Stellen des ersten Bandes dieser Zeitschrift zurückblicken, um diesen Ausspruch zu belegen (Seite 123). Eine bewunderungswürdige Operation in der Augenheilkunde, welche an einem Metallarbeiter, dem ein Eisensplitter ins Auge fiel, vollzogen wurde, beschreibt das Journal für Gasbeleuchtung, 1880, No. 21. In eine kleine Spaltöffnung, welche seitlich ins Auge eingeschnitten wurde, brachte man eine Pinzette von weichem Eisen, welche mit einem Elektromagnet verbunden war; dieselbe wurde nach dem Einführen durch den Strom magnetisch gemacht, und zum gröfsten Erstaunen und zur gröfsten Freude des Operateurs, sowie der Assistenten wanderte der Eisensplitter von selbst der Spitze der Pinzette zu. Das Auge, welches nach dem Eindringen fremder Körper, besonders Eisensplitter, gewöhnlich zu Grunde ging, kann, wie zwei neuerlich berichtete Fälle (Berliner klinische Wochenschrift, 1880) beweisen, nach der jetzigen Methode gewöhnlich gerettet werden.

In den Technischen Blättern finden wir einen Vorschlag des Herrn Oberingenieur Kohlfürst, die Anwendung der durch Siemens'sche Induktoren erzeugten Ströme in der Heilkunde statt der von den galvanischen Ketten gelieferten durchzuführen. Ein von Herrn Kohlfürst gemachter Versuch bewährte sich vortrefflich. Statt der sehr hinderlichen Trogapparate lieferte ein Induktor, welcher durch ein Federtriebwerk in raschen Umschwung gesetzt wurde, die Ströme.

Für die Metallurgie ersteht durch die Verwendung des galvanischen Lichtbogens eine neue Zukunft (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 257 und 325). In der Galvanoplastik werden die verbesserten Methoden durch Anwendung der dynamoelektrischen Maschinen ebenfalls eine erfreuliche Veränderung hervorrufen (Elektrot. Zeitschr. I, S. 400). Bis jetzt sind (vgl. u. A. Zeitschr. für angew. Elektrizitätslehre, II, S. 254) allerdings noch in grofsen Instituten die hydro-elektrischen Ketten im Gebrauch; es finden

[1]) *Telegraphic Journal*, VII, S. 299.

aber, wie ebenfalls dort zu lesen, bereits die dynamoelektrischen Maschinen daselbst Eingang. In Amerika hat sich eine Gesellschaft ein Verfahren patentiren lassen, welches darin besteht, aus allen Erzen, mit Ausnahme der Bleierze, die Metalle mittels Elektrizität auszuscheiden. Die Kosten, 3 Dollars für die Tonne, sind sehr gering (*Telegraphic Journal*, VII, S. 370) und sichern, nach amerikanischen Stimmen, dem Unternehmen günstige Erfolge.

Die Sprengtechnik war für die Elektrizität ein vorher bestimmtes Gebiet; es entwickelte sich demgemäfs auch der Gebrauch derselben bei Minenzündungen unter Wasser (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 147), bei Aufräumungsarbeiten für Bauten (ebenda S. 352 und 355), bei Feldzündapparaten (Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 166) und in vielen anderen Fällen [1]). Die grofsartigen Sprengarbeiten bei New-York wären ohne die Beihülfe der Elektrotechnik in so eleganter und bewunderungswürdiger Form nie möglich gewesen.

Dafs die mit dem Siemens'schen Induktor erzeugten Ströme sich zum rationellen Betrieb der in dieses Gebiet fallenden Arbeiten besonders eignen werden, war von vornherein klar. (Eine sehr hübsche Beschreibung solcher Apparate und ihrer Verwendungsweise bringt *Telegraphic Journal*, VIII, S. 273 und 294.) Dieselben werden u. A. auch in England häufig verwendet.

W. E. Fein beschreibt in der Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre, II, S. 345, eine Zündvorrichtung für Gaslampen mittels Glühendmachens eines Platindrahtes, welcher durch die Leitungen in der Nähe über dem Gasbrenner geführt wird.

Zur Erzeugung hoher Wärmegrade benutzt H. Wegener (Dinglers Journal, Bd. 236, S. 84) einen cylindrischen Kessel, in welchem der zu erhitzende Körper der Wirkung eines Knallgasgebläses ausgesetzt wird.

Mittels eines glühendwerdenden Platindrahtes werden unter Druck kleine Quantitäten Schiefsbaumwolle entzündet. Das Knallgas, welches durch Elektrizitätswirkung erzeugt wird, tritt dann hinzu, und es wird dann immer, ehe eine neue Quantität Schiefsbaumwolle verbrannt wird, ein neues Element eingeschaltet. Der Druck im Cylinder und die erzeugte Menge Knallgas wachsen im gleichen Verhältnifs.

Der Bergbau gewinnt in seinem Betrieb ebenfalls von den Eigenschaften der Elektrizität sehr erhebliche Vortheile. Wir nannten bereits Geringers Schachttelegraphen; wir machen auch noch auf den in der Elektrotechnischen Zeitschrift, I, S. 181, beschriebenen Signalapparat von Mialovich für Fahrschächte aufmerksam. Schliefslich weisen wir auf die von Dr. W. Siemens, I., S. 191 vorgeschlagenen elektrotechnischen Hülfsmittel gegen schlagende Wetter hin und auf die Anwendung der dynamoelektrischen Maschine beim Tunnelbau.

Die Müllerei macht in der (Elektrotechnische Zeitschrift, I, S. 181) geschriebenen Weise Anwendung von der Reibungselektrizität. Eine andere Mühle wendet (Dinglers Journal, Bd. 237, S. 106) Magnete unter der Rutschebene des herabgleitenden Getreides an, um die Eisenbestandtheile festzuhalten.

Diese Zeitschrift verzeichnet noch die Anwendungen der Elektrizität für die Fischerei, für die Bienenzucht, für die Alkoholbereitung, für Vorrichtungen in der Baumwollspinnerei, zur Trennung magnetischer und unmagnetischer Erze, zum Reguliren der Geschwindigkeit der Motoren, zum Schliefsen von Wasserventilen und zur automatischen Wiedergabe der auf einem Piano gespielten Noten, zur elektrischen Beleuchtung von Zifferblättern, zur Bändigung der Pferde u. s. w.

Die neueste und zweifellos glänzendste Verwerthung der Elektrizität ist das Photophon; über dasselbe sind eingehende Darstellungen im ersten Bande, S. 391 und 423, zu finden.

Die voranstehende Zusammenfassung kann auf Vollständigkeit den Anspruch nicht erheben, sie zeigt aber ein so reiches Werden an, dafs man unwillkürlich den Blick hoffnungsfroh auf die nächsten Jahre richtet. Es bewährt sich auch hier das Dichterwort: »Das Werdende wird immer dankbar sein« [1]).

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Ausstellung für Elektrizität in Paris.] Obwohl für die kürzlich geschlossene Elektrizitätsausstellung in Paris Privatmittel herangezogen waren (vgl. 1881, S. 427), so war doch von vornherein bestimmt, dafs ein etwaiges Mehrerträgnifs für öffentliche wissenschaftliche Zwecke verwendet werden solle. Die Ausstellung schliefst nun mit einem Reingewinn von 400 000 Franken ab, und es sollen mit Hülfe dieser Summe in Paris Laboratorien zu elektrischen Experimenten errichtet werden. Zu diesen Laboratorien soll unter noch näher festzusetzenden Bedingungen Jedermann der Zutritt gestattet werden.

[Preisaufgabe.] Das Königlich italienische venetianische Institut für Wissenschaften, Literatur

[1]) Jutier, *Note sur l'emploi de l'électricité dans le tirage de coups de mine.* Paris 1880.

[1]) Diese Darstellung war, so weit als thunlich, den Verhältnissen zu Ende des Jahres 1880 angepafst. Wenn nun diese, wie es namentlich die Elektrizitätsausstellung in Paris zeigte, ein in grofsartigster Weise geändertes Bild darbieten, so liegt in diesem Umstande eine Rechtfertigung des Schlufssatzes in dieser Zusammenstellung.

und Künste hat unter mehreren Preisen, um die sich auch Deutsche bewerben können, auch einen Preis von 3000 italienischen Lire ausgeschrieben für eine »Erörterung der Hypothesen, welche neuerdings in der Physik angeregt wurden, über die Ursachen der Phänomene des Lichts, der Wärme, der Elektrizität und des Magnetismus«. Die Arbeiten zur Lösung der Aufgabe müssen bis zum 31. März 1883 an das Sekretariat des Instituts eingesandt werden. Die weiteren Bedingungen der Preisbewerbung werden auf schriftliche Anfrage von dem Königlich preufsischen Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten mitgetheilt werden.

[Kohle zu galvanischen Elementen.] Eine neue Kohle zu galvanischen Elementen, welche mehr Leitungsfähigkeit besitzen und stärker elektronegativ sein soll, als die Retortenkohle, erhält man nach Mauri auf folgende Weise. Reiner Schwefel wird mit einem gleichen Gewichtstheil feinst gepulverten Graphits gemischt und in einem eisernen Kessel erhitzt, bis der Schwefel vollständig geschmolzen ist, wobei dafür Sorge zu tragen, dafs die Temperatur 200° nicht erreicht. Wenn die Masse ganz flüssig erscheint, wird dieselbe in eine Form von der gewünschten Gröfse und Gestalt gegossen und sofort ein starker, zickzackförmig gebogener Kupferdraht bis auf ein kleines vorstehendes Stück eingebracht. Die an der Luft langsam erkaltete Masse ist die zum Gebrauch fertige Kohle. Wird eine gröfsere Widerstandsfähigkeit verlangt, so hat man nur mehr Schwefel zu verwenden. Kokespulver, welches geringere Leitungsfähigkeit besitzt, kann den Graphit nicht ersetzen. (*Journal of the Thelegraph*, Bd. 14, S. 296.)

[Die Differenzial-Ringlampe von Schuckert und von Tschikoleff.] Nach der Erörterung auf S. 343 hat Herr Wladimir Tschikoleff die Redaktion noch ersucht, in der Elektrotechnischen Zeitschrift mitzutheilen, dafs Abbildung und Beschreibung seiner Lampe vom Jahre 1876 (vgl. Anmerkung 1 auf S. 343) in von russischen Behörden legalisirten Kopien der Redaktion von *Lumière électrique* vorgelegt worden seien. In dieser Abbildung sei die Lampe mit zwei Bewickelungen auf dem rotirenden Ringe und einem permanenten Stahlmagnete dargestellt; in der Beschreibung sei erwähnt, dafs letzterer durch einen Elektromagnet ersetzt werden könne. Die doppelte Bewickelung des Ringes habe er verworfen, nachdem er von Prof. Latschinoff in der Sitzung der Kais. russischen Physikalischen Gesellschaft am 8. Dezember 1876 auf die Vortheile der einfachen Bewickelung der Spule und der doppelten Bewickelung des Elektromagnetes aufmerksam gemacht worden sei. Das in Deutschland eingereichte Patentgesuch sei auf die Lampe mit zwei besonderen — auf dieselbe Axe aufgesteckten — Motoren (wie sie schon 1875 bei den Horizontal-Lampen angewendet worden seien) gerichtet, weil diese Anordnung die einzige noch nicht veröffentlichte und zugleich bei Anwendung von Wechselströmen unbedingt nothwendige sei.

Die Redaktion stellt nicht in Abrede, dafs die genannten behördlichen Bescheinigungen unter Umständen ausreichen können, die wissenschaftliche Priorität Tschikoleffs für 1876 zu sichern, mufs indessen erwähnen, dafs der für Deutschland formulirte Patentanspruch zugleich auch auf einen Motor mit differenzialer Bewickelung des Elektromagnetes gerichtet war (vgl. S. 343), und glaubt daran erinnern zu sollen, dafs die Ertheilung des nachgesuchten Patentes nach § 2 des Patentgesetzes für das Deutsche Reich ausgeschlossen ist, wenn der Gegenstand der Patentanmeldung sich als im wesentlichen übereinstimmend herausstellt, sei es mit einer der beiden Formen in dem (übrigens nach S. 228 bereits erloschenen) Patente Schuckerts (vgl. S. 222 und 343), sei es mit der vor der Patentanmeldung in *Lumière électrique*, Bd. 2, S. 166 (und auf S. 35 der Elektrotechnischen Zeitschrift) veröffentlichten Anordnung Tschikoleffs selbst.

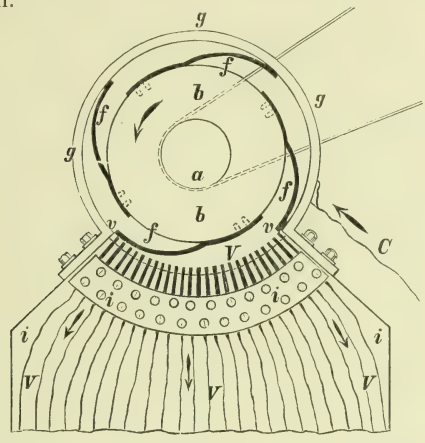
[Kunstmanns Induktionsapparat mit Vorrichtung zur Vertheilung des erregenden Stromes auf mehrere primäre Spulen.] Um den Uebelständen abzuhelfen, welche bei den bisherigen Induktionsapparaten dadurch hervorgerufen wurden, dafs man zur Erzeugung der Oeffnungs- und Schliefsungsströme in den sekundären Spiralen den Strom der primären Spirale für eine möglichst kurze Zeit schlofs und dann für eine relativ längere Zeit unterbrach, wendet Th. Kunstmann in Berlin (D. R. P. No. 13831) folgende Vorrichtung zur Vertheilung des erregenden Stromes an.

Der Leitungsdraht *C* eines kontinuirlichen elektrischen Stromes ist mit einem metallenen, bei *v* geöffneten Ringe *g* leitend verbunden, gegen dessen innere Fläche vier gleiche, in gleichen Abständen von einander stehende Metallfedern *f* schleifen, welche auf einer Metallscheibe *b* leitend befestigt sind. Diese Scheibe sitzt fest isolirt auf einer durch beliebige mechanische Vorrichtung in schnelle Drehung zu versetzende Axe *a*. In die offene Stelle des Ringes *g* sind Vertheilungsdrähte *V* so eingesetzt, dafs sie mit ihren gleichen nach der Innenseite des Ringes abgeschliffenen Endstücken radial zu diesem Kreise in gleichen Entfernungen stehen. Die Endstücke sind durch Klemmschrauben mit den Vertheilungsdrähten verbunden und nebst dem Ring unverschiebbar auf einem isolirenden Körper *i* befestigt. Jeder Vertheilungsdraht ist als induzirende Spirale in eine

Induktionsrolle geführt, das austretende Ende aber mit der zum Elektromotor zurückführenden Hauptleitung verbunden.

Bei Drehung der Axe *a* in der Pfeilrichtung wird der schleifende Theil der Feder *f* jeweilig den nächstfolgenden Vertheilungsdraht berühren, bevor er den vorhergehenden verlassen hat.

Die metallische Leitung und somit der primäre Strom ist also nicht unterbrochen. Ist die Drehung so weit erfolgt, dafs die Feder um das Mafs eines Endstückes und eines Zwischenraumes vorgerückt ist, so wird nunmehr der Strom nur durch den zweiten Vertheilungsdraht fliefsen.



Dieser Vorgang wiederholt sich entsprechend bei fortgesetzter Drehung, so dafs in keinem Augenblicke die metallische Leitung unterbrochen ist. Steht die Feder ausschliefslich mit dem letzten Vertheilungsdrahte in Berührung, so tritt die nächste Feder *f* bei fortgesetzter Drehung in Berührung mit dem ersten Vertheilungsdrahte, bevor die erste Feder den letzten Draht verlassen hat u. s. w.

Der Strom durchfliefst also der Reihe nach sämmtliche Drähte, findet in jedem Augenblicke eine geschlossene metallische Leitung und bleibt daher kontinuirlich.

[Maigrets elektrischer Zündapparat.] Eine weitere Anwendung der Elektrizität in der Hauswirthschaft hat der Franzose Maigret gefunden. Der »*Allumoir Maigret*« — so nennt der Erfinder seinen neuen Leuchtapparat — ist ein mit einer kleinen Lampe vereinigter elektrischer Zündapparat, der sich ebenso einfach wie das jetzt so verbreitete elektrische Läutewerk anbringen läfst. Bei Anwendung dieses Apparates braucht man nur auf einen an der Eingangsthür oder an einem passenden Orte des Zimmers angebrachten elektrischen Knopf zu drücken, um augenblicklich die Lampe zu entzünden. Ebenso genügt ein abermaliger Fingerdruck auf denselben (oder einen zu gleichem Zwecke vorhandenen) Knopf — und das ist das Neue an der Sache —, um das Licht sofort wieder auszulöschen.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einer einfachen Oellampe, welche auf einem breiten, einen liegenden Elektromagnet einschliefsenden Untersatze ruht. Der Anker des letzteren trägt zwei dünne, etwas über dem Docht endende und dort durch eine kleine Platinaspirale verbundene Kupferstäbchen, welche sich an einen auf dem Untersatz aufrecht stehend angebrachten Miniaturblasebalg anlegen, der mit einem den Windstrom in den Brenner leitenden Röhrchen versehen ist. Der Apparat wird entweder mit eigenen Elementen oder mit denjenigen eines elektrischen Läutewerkes oder dergleichen und einem Leitungsknopf in Verbindung gebracht.

Wird nun der Knopf gedrückt, so ist die Leitung geschlossen. Der elektrische Strom wird demnach in den Leuchtapparat bezw. in die Drahtspule des Elektromagnetes gesendet. Letzterer zieht in Folge dessen den Anker an, führt die hierbei glühend werdende Platinspirale über den Docht der Lampe und entzündet letztere. Hat nun der Druck auf den Knopf nachgelassen, so wird die Leitung sofort unterbrochen; der Elektromagnet läfst daher den Anker wieder los, und die Spirale entfernt sich auch wieder von dem Dochte, während die Lampe aber natürlich zu brennen fortfährt.

Drückt man nun von Neuem auf den Knopf, so wiederholt sich das nämliche Spiel; der Anker wird wieder angezogen, aber die beiden kleinen Kupferstangen wirken dabei gleichzeitig auch auf den kleinen, auf dem Untersatze der Lampe angebrachten Blasebalg ein, dessen Windleitungsrohr, wie bereits bemerkt, bei der Flamme ausmündet. Der hierdurch erzeugte Windstrom löscht dann die letztere aus. Indessen mufs man darauf bedacht sein, den Kontakt jetzt möglichst kurz zu bemessen, d. h. diesmal einen möglichst kurzen, schnell abgebrochenen Druck auf den Knopf zu geben, damit einestheils ein möglichst starker und rascher Druck auf den Blasebalg und daher auch ein um so kräftigerer Windstofs in die Flamme erzeugt wird, der sie desto schneller und sicherer zum Verlöschen bringt, anderentheils, damit die kleine Spirale nicht erst wieder Gelegenheit finden kann, die Lampe von Neuem zu entzünden. Die Flamme wird also in der That verlöscht bleiben.

Der Blasebalg kommt natürlich auch bei dem erstmaligen Anzünden in Thätigkeit; da indessen die Lampe damals noch nicht brannte, so konnte er sie auch nicht auslöschen.

Da der Apparat besonders da, wo elektrische Läutewerke oder Telephone schon eingerichtet sind, mit ganz geringen Kosten anzubringen ist, so wird er ohne Zweifel allen Denjenigen, die sich der letzteren bereits bedienen, höchst willkommen sein, vorausgesetzt, dafs er sich auch in der That so gut bewährt, wie dies die Pariser Journale berichten. Ludwig Woas.

BÜCHERSCHAU.

W. Staudt und **O. Hunding**, Telegraphen-Schlüssel. Berlin 1882 bei J. Springer. 62 Bgn. Eleg. geb. 50 M.

George Fournier. Le recueil général de tous les brevets d'invention ayant trait à l'électricité pris en France depuis le 7 janvier 1791 jusqu'au 30 avril 1881.

C. Wm. Siemens. On some applications of electric energy to horticulture and agriculture and a contribution to the history of secundary batteries. London 1881. Clowes and Sons.

Dyer, Intensity Coils; How made and how used. Containing descriptions of the electric light, electric bulls; electric motors; the telephone; the microphone and the phonograph. 76. S. London, Thoburn.

Armengaud ainé. Manuel de l'éclairage électrique. Un vol. in 8°. Paris 1881. E. Bernard & Co.

Dr. F. J. Wershoven. English-French technical vocabulary for scientific, technical and industrial the dents. London; Hachette & Co.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. Berlin 1881.

Juli und August. GOLDSTEIN, Ueber die Reflexion elektrischer Strahlen. — Derselbe. Ueber den Einfluſs der Kathodenform auf die Vertheilung des Phosphoreszenzlichtes Geifsler'scher Röhren. — Derselbe. Ueber den Zusammenhang zwischen Gasdichte und Schichtintervall in Geifsler'schen Röhren.

Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre. München 1881. 3. Bd.

No. 21. Rundschau. — Die Elektrizitäts-Ausstellung zu Paris: System Swan. Elektrische Lampen ohne physikalische Regulirungsmechanismen. — Die Regulirung der Stromstärke in den Stromkreisen elektrischer Lampen. — W. THOMSON, Ueber die relativen Widerstände, welche man bei den dynamoelektrischen Maschinen den Ankern, den Elektromagneten und dem äufseren Stromkreise geben muſs. — S. SCHUCKERT, Neuerungen an elektrischen Lampen. — H. GRAU, Das elektr. Zeigerwerk mit rotirender Ankerbewegung und polarisirtem Anker.

No. 22. Rundschau. — Die Elektrizitäts-Ausstellung zu Paris: Die dynamoelektrischen Maschinen von S. Schuckert. — Dynamoelektrische Maschine von W. Horn. — Dynamoelektrische Maschine von Gebr. Naglo. — Dynamoelektrische Maschine der British Electric Light Company. — C. Faure's Sekundärbatterie. — Das internationale elektrische Maſssystem. — WITTER und WETZER, Telegraphen-Läutewerk zum Anrufen einer beliebigen in den Schliefsungsbogen eingeschalteten Station. — H. GRAU, Die elektrische Pendeluhr mit Kommutator. —

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1881. 14. Bd.

3. Heft. W. SIEMENS, Die dynamoelektrische Maschine. — F. HIMSTEDT, Ueber die Dämpfung schwingender Magnete durch Eisenplatten. — TH. ERHARD, Ueber einige elektr. Eigenschaften des Indiums. — H. HELLMANN, Ueber elektr. Entladungen.

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. München 1881. 24. Jahrg.

No. 20. Die elektr. Beleucht. auf d. Ausstell. in Paris.

No. 21. Gas und elektrisches Licht. — Die elektrische Beleuchtung auf der Ausstellung in Paris.

Carls Repertorium für Experimental-Physik. — München 1881. 18. Bd.

1. Heft. TH. EDELMANN, Untersuchungen über die Bestimmungen der erdmagnetischen Inklination vermittelst des Weber'schen Erdinduktors. — ANIAN JEDLIK, Ueber Ketten aus Röhren bestehender Elektrizitätsrezipienten.

Dinglers Polytechnisches Journal. Augsburg 1881. 242. Bd.

1. Oktoberheft. Dynamoelektrische Maschine von Heinrichs. — Miszellen: Bright's Nadeltelegraph.

Heusinger's Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1881. 18. Bd.

6. Heft. Selbstthätige Blockstation. — Telephon im Eisenbahndienst. — L. KOHLFÜRST, Die elektrischen Wasserstandsanzeiger.

Deutsche Bauzeitung. Berlin 1881. 15. Jahrg.

No. 86. Die Probe-Erleuchtung der grofsen Oper in Paris.

No. 92. Elektrischer Schifffahrtsbetrieb.

No. 93. Elektrische Straſsenbeleuchtung in London.

No. 94. Zur Notiz über elektr. Schifffahrtsbetrieb.

Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin 1881. 1. Jahrg.

No. 32. Ueber Blitzableiter.

No. 33. Von der Elektrizitäts-Ausstellung in Paris.

Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Wien 1881. 84. Bd.

2. Heft. EXNER, Ueber galvanische Elemente, die nur aus Grundstoffen bestehen und über das elektrische Leitungsvermögen von Brom und Jod.

Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Wien 1881. 6. Jahrg.

No. 45. G. Ceradinis automatisches Blocksystem.

No. 46. E. LEONHARDT, J. Chrétien's Projekt einer elektrischen Boulevard-Bahn für Paris. — F. WOAS, Von der internationalen Ausstellung für Elektrizität zu Paris: Die elektrische Eisenbahn.

Oesterreichisch-Ungarische Post. Wien 1881. 9. Jahrg.

No. 44 und 45. Kontrol-, Querschreib-, Doppelkorrespondenz- und Multiplex-Apparat von Biemann.

No. 46. Telegraphen-Notizen.

No. 47. Der Kongrefs der Elektriker in Paris.

Die Eisenbahn. Le Chemin de fer. Zürich 1881. 15. Bd.

No. 18. Elektr. Beleuchtung von Eisenbahnwagen. — Das Schmelzen von Stahl durch Elektrizität.

No. 20. Die Ausstellung für Elektrizität zu Paris.

No. 21. Offizieller Bericht über die schweizerische Abtheilung der Ausstellung für Elektrizität zu Paris.

Proceedings of the London Royal society. London 1881. 32. Jahrg.

No. 214. F. A. EWING, Effects of stress on thermoelectric quality of metals. Part. I. — A. TRIBE, On the refraction of electricity.

The Telegraphic Journal. London 1881. 9. Bd.

1. October. The Paris electrical exhibition: The British section. Siemens Brothers & Co. J. A. Rudge. Edward Paterson. Joseph Burne & Son. Elliot Bros. — The electrical congress. — The British association. — Dr. C. W. SIEMENS, Electric energy. — A. MACFARLANE, The electric discharge through Colza Oil. — W. H. PREECE, On the application of electricity to the localisation of a bullet in a wound. LANT CARPENTER, Some of bell and tainters recent researches, and their consequences. — Dr. C. W. SIEMENS, A contribution to the history of secondary batteries. — WILLIAM THOMSON, The proper proportiones of resistance in the working coils, the electro-magnets, and the external currents of dynamos. — W. THOMSON, On some uses of Faures accumulator in connection with lighting by electricity. — W. THOMSON, On the economy of metal in conductors of electricity. — W. TOMPSON and JAMES J. BOTTOMLEY, Illuminating powers of incandescent vacuum lamps with measured potentials and measured currents. — Dr. E. H. HALL, Rotational coefficient in metals. — ANDREW JAMIESON, Electric lighting for coal mines. — A. GUERONT, The Lachaussée-Lambotte dynamo-machine. — Review. A handbook of electrical testing. — Abstracts of

published specifications: Transforming, conveying etc. power by means of electricity etc.; John Imray. — Apparatus for producing light by means of electric currents etc.; Alfred Apps. — Electric semaphores for railway purposes; W. R. Lake. — Manufacture of carbon and graphite etc.; Rich. Werdermann. — Telephonic apparatus; Julius Sax. — Improvements in telephones; Edw. W. Anderson. — Printing music by electricity; Hub. Young Dickinson. — Electrical call for telegraphic and telephonic purposes; W. R. Lake. — Electrical cables or conductors; W. R. Lake. — Telephones; R. M. Lockwood and V. O. Lockwood.

15. October. The Paris electrical exhibition: The British section. Elliot Brothers. Ransomes, Head and Jefferies. Fr. J. Smith. Ww. M. Faxcroft. Blakey, Ermmott & Co. — Frank Geraldy, The experiments of M. Bjerknes. — Correspondence. Recording apparatus for mirror signals. — Electric light. — Abstracts of published specifications: — Galvanic batteries; John Crisp Fuller and G. Fuller. — Electro-magnetic induction machines; Henry Wilde. — Electric lamps; E. G. Brewer. — Electro-photographical receivers for telegraphs; Hippolyte Chameroy. — Telegraphic or telephonic apparatus; P. M. Justice. — Preparing carbon and other conductors for electric lighting; W. R. Lake. — Electric lamps etc.; J. G. Tongue. — Electric lamp; James Fyfe. — Covering wire for electrical purposes; W. E. Ayrton. — Electric lamps etc.; Peter Jensen. — Galvanic batteries; Frank Wirth. — Electrical apparatus for transmission of sound; W. R. Lake. — Supporting structures for electric wires or conductors; W. R. Lake. — Electric circuits; S. Pitt. — Electric clocks; A. M. Clarke.

Engineering. London 1881. 32. Bd.

No. 822. Motive power at the Paris electrical exhibition. — The Jablochkoff system at the Paris electrical exhibition. — The electric light at South Kensington. — Mackenzie's police alarm at the Paris exhibition. — The electrical congress. — The exhibition of electricity at Paris: Galileo. Born. De Mériteus. Reynier. Siemens and Halske. Burgin. Hedges. Courtot. De Mersanne. Chertemps. Chameroy. British Electric Light Company. Lane Fox. Delaurier. Photography Bréguet. Napoli. Duboscq. Pilleux and Quesnot. Somzée. Partz. Carbons. Clemandot. Guichard. — Telegraphy at the Paris electrical exhibition. Brooks subterranean cable. — Notes. The Edison exhibits at the Palais de l'industrie. — Electric lighting at South Kensigton. — Abstracts of published specifications: Telegraphic or telephonic apparatus; P. M. Justice. — Magnetic fire annihilator; W. Walker. — Gauges for signals; W. R. Oswald. — Electric lamps; J. Fyfe. — Electrical conductors; J. Perry and W. E. Ayrton. — Covering wire for electrical purposes; W. E. Ayrton. — Electric lamps etc.; P. Jensen, — Galvanic batteries; F. Wirth.

No. 823. Motiv power at the Paris electrical exhibition. — The Jablochkoff system at the Paris electrical exhibition. — De Mériten's accumulating battery. — The telephone at the Paris opera. — The magneto-electrical machines of M. de Méritens. — Telegraphy at the Paris electrical exhibition. — Notes. The telephotograph. — The induction balance and surgery. — Calculating dynamo-electric currents. — Abstracts of published specifications: Connecting the carbon ends to reconducting wires in electric lamps; E. G. Brewer. — Dynamo apparatus and motors etc.; R. Waller. — Electric light signalling; A. Shippey. — Electric lamps; J. J. Sachs. — Galvanizing iron; J. Elmore. — Electric and automatic signalling apparatus; E. de Pass — Electro-magnetic motors; S. Pitt. — W. Thomson, On the economy of metal in conductors of electricity.

No. 824. Siemens Brothers' telegraph works. — The industrial electrical union. — The Jablochkoff incandescence lamp and dynamo machine. — Motive power at the Paris electrical exhibition. — The magneto-electrical machines of M. de Méritens. — Hedges's electric lamp at the Paris electrical exhibition. — Notes. Measuring currents by electrolysis. American telegraphy. — Abstracts of published specifications: Machinery for twisting and and lapping wire or other materials in the manufacture of ropes and cables; W. T. Glover and G. F. James. — Telephone transmitters; C. Moseley. — Galvanic batteries; G. F. Redfern. — Electric lamps; J. A. Berly. — Electric lamps; A. A. Common and H. F. Joel.

No. 825. Telegraphy at the Paris electrical exhibition. — Motive Power at the Paris electrical exhibition. — Siemens' electric railway. — Somzées grisoumeters. — Notes. Electric photometry. Electricity and gunshot wounds. — The electric lighting of the grand opera at Paris. — The large Edison dynamo-electrical machine at the Paris exhibition of electricity. — Abstracts of published specifications: Automatic rapid telegraphy; B. J. B. Mills. — Voltaic batteries etc.; J. H. Johnson. — Electrical bath apparatus; W. R. Lake. — Telegraphy; S. Pitt. — Electric lighting apparatus; W. R. Lake.

The Electrician. London 1881. 7. Bd.

No. 22. Slip. — Type printers. — The Russian telegraph system. — International electrical exhibition. — The exhibition at Paris: Telegraphic apparatus. — Correspondence. — The crystal palace electrical exhibition. — Manuals of elementary science: Static electricity. — Atmospheric electricity in America. — Cantor lectures: W. Grylls Adams, The scientific principles etc. Magnetic machines: The Siemens alternate current machine. Result of M. Mascart and M. Jamins experiments. — Gramme machine. Brush machine. — Abstracts of specifications: Improvements in apparatus for telegraphic or telephonic communication; P. M. Justice. — Electric lamps; J. Fyfe. — Improvements in electrical conductors applicable to electric railways and to electric signalling etc.; J. Perry and W. E. Ayrton. — Automatic signalling apparatus for use in the block system and for protecting level crossings on railway and tramway lines; E. D. Pass. — Electrical cables for telegraphic and similar purposes; W. R. Lake. — Electric lamp; Rich. R. Maffat and Sylvester Chichester.

No. 23. Slip. Electric lighting etc. Acts for 1881. Crystal palace international electrical exhibition. — Telegraphs in Germany and the recent Gale. — The electrical exhibition at Paris. Mouniers automatic methanometer. — The electrical exhibition at Paris. Electric lighting apparatus. — Cantor lectures: The Bürgin machine. The Brockie lamp. Siemens differential lamp. — The Eastern extension Australasia and China telegraph company. — Abstracts of specifications. — Improvements in telephone transmitters; C. Moseley. — Electric lamps; A. A. Common and H. F. Joel. — Improvements in electro-magnetic motors; S. Pitt. — Magneto-electric machine; Rich. R. Maffatt and Sylvester Chichester. — Electric light regulator; William H. Markland and Willy H. Markland.

No. 24. Slip. — Selenium and the photophone. — New Galvanometer, by F. Gaiffe. — Crystal Palace electrical exhibition. — The electrical exhibition at Paris. Electric light apparatus. Gülcher's machine. — D. G. Fitz Gerald, The contact theory of the voltaic cell. — The late storm. — The exhibition at Paris. Electric lighting: Mr. Swan's lamps. — Cantor lectures: W. Grylls Adams, The scientific principles etc. Crompton lamp. Regulator for Brush system. — Subdivision of electric currents.

— Incandescent lamps. — Luminous effect of electric currents in a vacuum, and in various gases. The Werdermann and Joel electric light. — The electric light and power generator Company. — Abstracts of specifications. — Improvements in dynamic apparatus and motors in batteries and in carbons etc.; R. WALLER. — Improvement in Weber-Meters or devices for measuring and registering the current flowing through conductors; E. G. BREWER. — Improvements in voltaic batteries etc.; J. H. JOHNSON. — Improvements in telegraphy; S. PITT.

Comptes rendus. Paris 1881. 93. Bd.

No. 16. J. LANDERER, Sur les courants engendrés par l'électricité atmosph. et les courants telluriques.

No. 17. A. GRAHAM BELL, Sur un appareil permettant de déterminer, sans douleur pour le patient, la position d'un projectile de plomb ou d'autre métal dans le corps humain. — D. TOMMASI, Sur l'électrolyse de l'eau. — J. CARPENTIER, Sur une boussole de proportion, destinée à la mesure des résistances.

No. 19. BERTHELOT, Sur les limites de l'électrolyse. — FR. SALVAT, Sur l'électricité et le galvanisme, et leurs applications à la télégraphie. — NARDI, Deux lettres de Funieri, relatives à la foudre et aux paratonnerres. — LUCIEN LÉVY, Sur la possibilité de l'équilibre électrique. — MAURICE LÉVY, Sur le rendement et la limite de l'opération du transport de la force par l'électricité. — G. LIPPMANN, Méthode expérimentale pour la détermination de l'Ohm. — D. TOMMASI, Action du froid sur l'arc voltaïque. — GRAHAM BELL, Sur une méthode électrique servant à déterminer, par le moyen d'une aiguille, la position et la profondeur d'un projectile, ou autre substance métallique, dans le corps humain. — E. DELAURIER, Machine magnéto-tellurique, pouvant se transformer en un moteur électro-tellurique.

The Philosophical Magazine. London 1881. 12. Bd.

No. 75. October. FR. D. BROWNS, Molecular attraction. — ARTHUR SCHUSTER, On the dynamical theorie of radiation. — TH. GRAY, On the best arrangement of the Wheatstone's bridge for the measurement of a particular resistance. — E. M. WALTON, Liquefaction and cold produced by the mutical reaction of solid substances. — A. TRIBE, Note on a new method of measuring certain chemical affinities. — R. SHIDA, On the number of electrostatic units in the electromagnetic unit. — ANDREW GRAY, Answer to Dr. Wright's remarks on Mr. Shida's measurement of the number of electrostatic units etc. — M. CROULLEBOIS, Explanation of an anomaly in double circular refraction. — M. RESPIGHI, On the light of comets. — M. GAIFFE, On the magnetic metals.

La lumière électrique. Paris 1881. 3. Jahrg.

No. 54. TH. DU MONCEL, Système téléphonique du Dr. Herz. — E. MERCADIER, Téléradiophone électrique multiple autoréversible. — Exposition: M. DEPREZ, Sur la distribution du courant électrique. A. GUEROUT, L'éclairage électrique des côtes de France. — Exposition: W. H. PREECE, L'exposition de l'administration des postes anglaises. — W. E. AYRTON et J. PERRY, Un multi-réflecteur. — A. D'ARSONVAL, La mesure des températures par l'électricité; son importance dans les sciences biologiques. — Exposition: FRANK GÉRALDY, Expériences de M. Bjerknes.

No. 55. Exposition internationale d'électricité: DE MANGEVILLE, Les transmissions télégraphiques en duplex. — A. GOUEROUT, La machine Hopkinson-Muirhead. — Étude sur le système de transmission multiple et de télégraphe imprimeur de M. Baudot. Dr. A. D'ARSONVAL, Sur le rendement des moteurs électriques. Machine Gramme. Petite modèle Bréguet à aimant permanent. — F. GÉRALDY, Travaux du congrès. — Revue des travaux récents: Application de la lumière électrique aux signaux en mer. — Variation de la résistance des circuits avec la pression. — Relais à effets calorifiques de M. Edison. — Blindage électrique pour les vaisseaux.

No. 56. Sur l'économie du métal dans les conducteurs électriques, par Sir W. THOMSON. — RAIMOND COULON, Photomètre magnétique de R. Coulon. — Exposition: A. GUEROUT, Les lampes électriques de M. Andrews. — W. E. AYRTON et J. PERRY, La réunion jubilaire de l'association Brittannique. — F. A. ACHARD, Description et manoeuvre des freins électriques continus et automatiques. — FRANK GÉRALDY, Travaux du Congrès. — Revue des travaux récents en électricité: Doubles compteurs de vitesse à distance par un seul fil. — Appareils hydro- et électro-pneumatiques. — Nouvelle disposition du couple au sulfate de cuivre, par M. Gaiffe.

No. 57. TH. DU MONCEL, Les courants induits d'interversions polaires. — Exposition internationale d'électricité: A. GUEROUT, Application de l'électricité a l'indication du grisou dans les mines. L'appareil Liveing. — Grand machine de M. Edison. — Dr. A. D'ARSONVAL, Sur le rendement des moteurs électriques. — W. F. AYRTON, De l'usage économique des moteurs à gaz pour la production de l'électricité. — Revue des travaux récents en électricité: Sur les courants électriques produits par des éclairs, et sur les bruits des téléphones pendant les orages. — Boussole électrique. — Nouvelle pile de M. Rousse. — Sur un nouveau pointeur électro-magnétique destiné aux recherches expérimentales.

No. 58. Exposition internationale d'électricité: F. GÉRALDY, Les signaux de chemins de fer. — A. GUEROUT, Les machines Töpler. — DE MAGNEVILLE, Applications de l'électricité à l'indication du grisou dans les mines. Le méthanomètre automatique de M. Monnier. — E. MERCADIER, Études sur la radiophonie. — W. E. AYRTON, De l'usage économique des moteurs a gaz pour la production de l'électricité. — Revue des travaux récents en électricité: Moteur électrique à organes sphériques. — Galvanomètre à déviations angulaires proportionelles aux intensités. — Pile secondaire de M. Rousse. — Les observations d'électricité atmosphérique à l'observatoire de Kew pendant l'année 1880. — Sur l'énergie absorbée par les lampes à incandescence.

No. 59. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Les indicateurs des niveaux d'eau. — A. GUEROUT, Le baromètrographe de M. Eccard. — E. MERCADIER, Études sur la radiophonie. — Dr. A. d'ARSONVAL, Recherches sur les piles. — W. E. AYRTON, De l'usage économique des moteurs a gaz pour la production de l'électricité. — Revue: Appareils à signaux de M. M. Mackenzie et Pond. — Sur les bruits qui se produisent dans un circuit téléphonique, par les temps d'orage.

No. 60. Exposition internationale d'électricité: TH. DU MONCEL, Bluteries électriques. — FRANK GÉRALDY, Les signaux de chemins de fer. — A. GUEROUT, Application de l'électricité à l'indication du grisou dans les mines. Les appareils Somzée. — J. CHRÉTIEN, Projet de chemin de fer électrique sur les boulevards à Paris. — C. C. SOULAGES, Les expériences d'éclairage électrique à l'opéra.

La Nature. Paris 1881. 9. Jahrg.

No. 436. L'exposition d'électricité. Le tramway électrique. L'exposition d'Edison. — Le petit aérostat dirigeable électrique. — Le Télélogue, nouvel appareil de télégraphie optique de capitaine Gaumet. — Téléradiophone multiple inverse électrique. — Allumoir électrique de M. Desruelles.

L'Électricité. Paris 1881. 4. Bd.

No. 41. Sur la mesure pratique des unités électr. — Le radiomètre de l'électricité. — Expedition internationale d'électricité: La maison Mouchel. Avertisseur des tremblements de terre. Exposition du

ministère de la marine. — La lumière électrique à l'opéra. — Téléphone de Böttcher. — Léon de Locht-Labye, la bobine Dion. — A. Gaiffe, Note sur un galvanomètre à déviations angulaires proportionelles aux intensités. — Nouvelle disposition du couple au sulfate de cuivre, par M. Gaiffe. — Les additions à l'éxposition internationale.

No. 42. Exposition: Les expositions anglaises. — La fermeture anticipée de l'exposition. — Horloges électriques de M. Lemoine. — Exposition du ministère de la marine. — La lumière électrique à l'opéra. — Le prix électriques de l'académie. — Météorologie électrique. — Tribune des exposants.

Journal de physique. Paris 1881. 10. Bd.

August und September. H. Pellat, Décharge d'un condensateur et énergie des courants téléphoniques. — M. Deprez, Sur un nouvel interrupteur destiné aux bobines d'induction. — G. Lippmann, Principe de la conservation d'électricité, ou second principe de la théorie des phénomènes électriques. — Zomakion, Sur la conductibilité électrique des gaz. — D. Latschinoff, Dynamomètre pour les machines dynamo-électriques. — Régulateur de courant pour l'éclairage électrique.

Annales industrielles. Paris 1881. 13. Jahrg.

38. Livr. Les chemins de fer à l'exposition (3. Art.).

39. Livr. Les générateurs d'électricité. — Les chemins de fer à l'exposition etc. (4. Art.).

40. Livr. Les lampes à incandescence. — Les chemins de fer à l'exposition etc. (5. Art.).

41. Livr. La distribution de l'électricité à domicile. — Les chemins de fer à l'exposition etc. (6. Art.). — Les moteurs à gaz à l'exposition.

Journal du Gaz et de l'Électricité. Paris 1881.

No. 30. Bonaparte et les électriciens.

No. 31. Exposition internationale d'électricité.

No. 32. Chronique de l'électricité. — Un nouveau phare électrique.

Moniteur industriel. Brüssel 1881. 8. Jahrg.

No. 44. Éclairage électrique (système Edison). Les lauriats de l'exposition internationale d'électricité.

No. 45. Le meeting international des électriciens.

No. 46. Mesures destinées à prévenir les accidents de chemin de fer. — Le réseau télégraphique souterrain en Allemagne. — Résultats photométriques et dynamométriques de la lamp-soleil.

Elektrizität. Journal, herausgegeben von der 6. Abtheilung der Kaiserl. russischen technischen Gesellschaft. Petersburg 1881. 2. Jahrg.

No. 16. Th. du Moncel, Das elektrische Licht auf der internationalen Ausstellung. — O. Frölich, Experimentelle Untersuchungen über dynamoelektrische Maschinen. — Die Lampe von A. Gérard. — M. Deprez, Die elektrische Uebertragung der Arbeit. — Elektro-Semaphore.

Journal of the Telegraph. New-York 1881. 14. Bd.

No. 335. Annual report of the president of the Western Union Telegraph Company for the year ending June 30. 1881. — The Paris exposition. — The Western Union Telegraph Company. — Chicago electrical Society. — Dr. C. W. Siemens, Electric energy. — Effects of lightning on trees near a telegraph wire. — Telegraphs and railways in China.

No. 336. W. Gr. Adams, The scientific principles involved in electric lighting. — A peep into uncle sam's mail bags. — Benefits of corporations in the development of our country. — Notes on Paris international exposition of electricity.

The american Journal of science. (Silliman.) New-Haven, Conn. 1881. 22. Bd.

No. 131. Schaeberle, The remarkable aurora of September 1881. — Nichols, The electrical resistance and the coëfficient of expansion of incandescent Platinum. — International congress of electricians. — W. Thomson, Niagara falls as a source of energy. — Grunmach, Change of plane of polarization of heat rays by electro-magnetism. — Helmholtz, Electro-dynamic balance. — Strouhal and Barus, Change of thermo-electric condition of iron and steel by magnetization.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

16403. S. Schuckert in Nürnberg. Neuerungen an elektrischen Lampen. — 17. Dez. 1880.

16431. J. E. H. Gordon in Dorking (Surrey, England). Neuerungen in elektrischer Beleuchtung. — 7. Januar 1881.

16522. J. E. H. Gordon in Dorking (Surrey, England). Neuerungen in elektrischer Beleuchtung. — 24. Juni 1880.

16627. Dr. M. P. Avenarius in Kiew (Rufsland). Methode der elektrischen Beleuchtung zur gröfseren Sicherung der Unabhängigkeit der Brenner von einander. — 21. Juli 1880.

16628. N. E. Reynier in Paris. Neuerungen in der Herstellung und Regeneration von Flüssigkeiten zum Gebrauche für galvanische Batterien und in der Verwerthung der dabei gewonnenen Rückstände. — 26. Sept. 1880.

16629. A. Niaudet & E. Reynier in Paris. Neuerungen an Niaudet'schen dynamo- und magneto-elektrischen Maschinen. — 13. Oktober 1880.

16630. R. Syrutschöck jun. in Leipzig, Wintergartenstrafse 13. Dynamo-elektrische Maschine mit innerem feststehenden Magnet. — 16. Oktober 1880.

16634. W. Elmore in London. Dynamo-elektrische Maschine. — 5. März 1880.

16635. W. Greb & Comp. in Frankfurt a. M., Eiserne Hand 15. Elektrische Lampe. — 2. April 1881.

16644. A. Lalouël de Sourdeval in Paris. Neuerungen an elektrischen Typendruck-Telegraphen-Apparaten. — 19. Mai 1881.

16661. Th. A. Edison in Menlo-Park (New-Jersey, V. St. v. A.). Registrirendes Voltameter. — 23. November 1880.

16662. Ed. Berthoud & F. Borel in Cortaillot (Schweiz). Neuerungen an Telegraphen- und Telephonkabeln. 10. Dezember 1880.

16670. Th. A. Edison in Menlo-Park (New-Jersey, V. St. v. A.). Neuerungen an magneto- und dynamo-elektrischen Maschinen. — 29. März 1881.

16682. A. Gravier in Warschau. Neuerungen in der Anlage elektrischer Stromleitungen. (Zusatz zu P. R. No. 15525.) — 13. Mai 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

39536/81. C. KESSELER in Berlin W., für ALB. FRANCIS JOHNSON & FRANK BENJ. JOHNSON in Brooklyn (New-York). Verfahren und Apparate zur Abgabe von geheimen Depeschen durch elektro-magnetische Telegraphen.

29917/80. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., für DR. CORNELIUS HERZ in Paris. Telephon- oder Telegraphensystem mit Diffusoren. (Zusatz zu P. A. No. 26488/80).

33272/81. J. BRANDT & G. W. v. NAWROCKI in Berlin W., Leipzigerstrafse 124, für GREGOR SCRIVANOW in Paris. — Galvanisches Element.

34458. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, Augustusstrafse 3, II, für MIGNON & ROUART in Paris. Neuerungen in der Herstellungsweise und der Verwendung von Kohlenstiften für elektrisches Licht.

34614. F. EDMUND THODE & KNOOP in Dresden, für MIGNON & ROUART in Paris. Neuerungen an elektrischen Maschinen.

21998. BRYDGES & Co. in Berlin SW., für CHARLES FREDERICK HEINRICHS in London. Neuerungen an elektrischen Lampen. (Zweiter Zusatz zu P. R. No. 10054.)

33117. L. E. SCHWERD & LUDWIG SCHARNWEBER in Karlsruhe in Baden. Neuerungen an elektrischen Lampen.

37360. H. RUSS, Obertelegr.-Assistent in Berlin. Gegensprechsystem für Typendruck-Telegraphen-Apparate des Systems von Hughes.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 4. **Beleuchtung.**

16566. G. KOETZ in Elversberg b. Saarbrücken. Neuerung an dem unter P. R. No. 15150 patentirten Sicherheitslampenverschlufs, wobei eine Sperrvorrichtung und ein Magnet angewendet werden. (Zusatz zu P. R. No. 15150.) — 9. März 1881.

Klasse 42. **Instrumente.**

16559. C. TH. WAGNER in Wiesbaden. Telethermoindikator. — 13. Januar 1881.

16641. H. KOLBE in Halle a. S. Quecksilberthermometer mit verstellbarem Kontakte und elektrischer Alarmvorrichtung. (Zusatz zu P. R. No. 13166.) — 6. Mai 1881.

Klasse 86. **Weberei.**

16686. F. B. FISCHER in Poessneck i. Thüringen. Elektrischer Schufswächter für mechanische Webstühle. — 28. Mai 1881.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

48600. HERMANN MÜLLER in Berlin. Anwendung von Vorrichtungen an Suspensorien, welche galvanische Ströme erzeugen.

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

45839. Dr. A. CLASSEN, Professor der Chemie an der K. techn. Hochschule in Aachen. Neuerungen in der elektrolytischen Fällung von Metallen.

Klasse 83. **Uhren.**

26484. C. KESSELER in Berlin W., Mohrenstrafse 63, I., für JACOB SCHWEIZER in Solothurn (Schweiz). Elektrische Uhr.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

15323. Neuerungen an elektrischen Lampen.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

3466. Hydro-elektrische Bremse.

9752. Verbesserungen an einer hydro-elektrischen Bremse. (Zusatz zu P. R. No. 3466.)

Klasse 26. **Gasbereitung etc.**

15874. Elektrischer Gas-Selbstentzünder und Selbstlöscher.

b. Versagte Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

31872. Elektrisch-akustischer Apparat (Phonophor). Vom 18. November 1880.

40175. Neuerungen an Mikrophonen. Vom 14. Februar 1881.

c. Uebertragungen von Patenten.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

11415. Verfahren zur Gewinnung von edlen Metallen mittels Amalgamation auf mechanischem und elektrochemischem Wege nebst Apparaten dafür. Auf: Baron RAYMOND SEILLIÈRE in Paris.

Berichtigungen.

Seite 328, Spalte 1, Zeile 36 v. o. sollte statt: »Telegraphenapparate« stehen: »Maschinen in der Telegraphie«.

Seite 343, rechte Spalte, Zeile 45 stände deutlicher: »Differenzial-Windungen im Elektromagnete«.

Seite 358, Spalte 2, Zeile 36 v. o. ist zu lesen: »weil er von Eisenlohr«.

Seite 359, rechte Spalte, Zeile 20, ist anstatt »Sender« zu lesen: »Empfänger«.

Seite 361, rechte Spalte. Auch in dem zweiten Jacobi'schen Telegraph scheint der Empfänger der gebenden Station mitarbeiten zu müssen.

Seite 422, linke Spalte, Zeile 26, soll es statt »Erneuerung« heifsen: »Erwärmung«.

Die Rechnung auf Seite 423 gehört an den Schlufs des Beispiels auf Seite 433.

Seite 442, rechte Spalte, Zeile 35 v. o. mufs es anstatt »der 4 mm starke Gufsstahldraht« heifsen: »das aus vier verzinkten Eisendrähten von 4 mm Durchmesser bestehende Seil«.

Schlufs der Redaktion am 15. Dezember.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

Sachverzeichnifs.

Seite

I. Elektrizitätslehre. Mefsinstrumente und Messungen.

Mittheilungen über die an unterirdischen Leitungen ausgeführten Messungen. Vortrag von Brix . . 3
Elektrodynamometer für schwache Ströme. Von Siemens & Halske 14
Messung des Widerstandes einer Telegraphenleitung mit Nebenschliefsung mittels des Differenzialgalvanometers. Von O. Canter 16
Leitungsfähigkeit der Kohle. Von R. Ferrini . . 33
Regulator des elektrischen Stromes von Hiram S. Maxim 33
Ueber Erdströme. Vortrag von Förster 49
Die Mefsbrücke von Thomson und Varley. Von A. Tobler. 51
Die Erde als Leiter der Elektrizität. Von John Trowbridge. 71
Galvanometer von Guérin 72
Elektrischer Wärmeregulator von Scheibler und von Joseph Davidson 73
Photophon, Radiophon, Thermophon 95
Helligkeit einer Kreisfläche. Von Hoffmann . . 104
Einflufs der Temperatur auf die Isolationsfähigkeit des Paraffinöles. Von David Brooks . 112
Die elektromotorischen Kräfte einiger Zinkkupferelemente. Von Fuchs 112
Versuche des Etablissements von Siemens & Halske über dynamoelektrische Maschinen und elektrische Kraftübertragung und theoretische Folgerungen aus denselben. Von O. Frölich . . 134, 170
Registrir-Galvanometer von Hopkins 145
Elektrischer Regulator. Von D. Napoli 145
Galvanometer von Seymour 146
Magnetisches Thermoskop von W. Thomson . . 148
Elektromagnet von ungewöhnlicher Gröfse 185
Uebersicht der wichtigeren theoretischen und praktischen Neuerungen im Gebiete der Elektrizitätslehre aus dem Jahre 1880. Von Josef Kareis 208, 250, 297, 338, 378, 466, 503
Widerstand des Thaues auf den Oberflächen der Isolatoren 217
Arbeitsmesser zur direkten Anbringung von Treibriemen. Von F. von Hefner-Alteneck . . 229
Elektrische Kontrole der Fahrgeschwindigkeiten auf der badischen Schwarzwaldbahn. 235
Thermoelektrischer Apparat zur Messung von Temperaturen bis etwa 600° C. Von Siemens & Halske 246
Elektromagnetisches Gyroskop von W. de Fonvielle und D. Lontin 252
Galvanometer von Marcel Deprez 253
Dynamometer von Marcel Deprez 253
Regeln für die Konstruktion der Elektromagnete von Th. du Moncel 258
Bolometer von S. P. Langley 259

Seite

Quecksilberthermometer mit elektrischer Alarmvorrichtung und verstellbarem Kontakt von Kolbe 260
Alarmthermometer von Theodor Finger. . . . 261
Galvanometer für starke Ströme von C. F. Brackett 299
Verfahren zur Prüfung der mechanischen Festigkeit von Telegraphendrähten von Rothen. 338
Zur Frage der Fahrgeschwindigkeitsmessung auf Eisenbahnen. Von Cörper 366
Das Demonstrationsthermometer. Von A. Weinhold. 370
Vorläufiger Bericht der Kommission zur Vorbereitung über die Aufstellung eines elektrischen Mafssystems 377
Chronograph von Löhr 379
Verhandlungen der ersten Sektion des Kongresses und der Kommission für die elektrischen Einheiten. Von F. Neesen 399
Sitzungen der dritten Sektion des Kongresses (Messung der Lichtintensität) 416
Verhandlungen des Kongresses über Elektrophysiologie (Messung der Stromstärken) 429
Apparat zur Untersuchung der Stärke eines Blitzschlages von Jacquez 464
Arbeitsleistung telephonischer Ströme von Pellat 471
Theorie über die Entstehungsweise und Beschaffenheit der Gewitterwolken von Meydenbauer . 479
Ueber die Berathungen des Pariser Kongresses, betreffend die elektrischen Mafseinheiten. Von Helmholtz (Vortrag) 482
Kohle zu galvanischen Elementen von Mauri . . 510

II. Erzeugung des elektrischen Stromes.

Theorie der elektromagnetischen Maschinen von Joubert 33
Bereitung der Planté'schen sekundären Elemente . 56
Die dynamoelektrische Maschine. Von W. Siemens 89
Die Anschauungen von Exner und Hoorweg über die Natur der Hydroelemente. Von J. Baumann 126
Ueber eine neue dynamoelektrische Maschine für kontinuirlichen Strom. Vortrag von F. v. Hefner-Alteneck 163
Sekundäres Element von Faure 186
Die dynamoelektrische Maschine als Stromquelle für den Telegraphenbetrieb 186, 299, 410
Dynamoelektrische Maschine. Von W. E. Fein . 197
Neuerungen an galvanischen Elementen von M. S. und P. S. Azapis 262
Füllung des Reynier'schen Elementes 299
Heber für galvanische Elemente von Drög . . . 381
Induktionsapparat für elektrotherapeutische Zwecke von Stöhrer & Sohn 454
Induktionsapparat für elektrotherapeutische Zwecke von Spamer 454

Seite

Induktionsapparat für elektrotherapeutische Zwecke von Keiser & Schmidt 454
Dynamo-Maschine von Cance 506
Dynamoelektrische Maschine von Elmore. . . . 506
Dynamoelektrische Maschine zur Erzeugung von Wechselströmen von Gramme. 506
Dynamoelektrische Maschine von Maxim 506
Dynamoelektrische Maschine von Rapieff. . . . 506
Dynamoelektrische Maschine von Schuckert . . 506
Dynamoelektrische Maschine von Edw. Weston . 506
Elektromotor von Deprez 507
Elektromagnetischer Radmotor von Ernst Kuhlo 507
Induktionsapparat mit Vorrichtung zur Vertheilung des erregenden Stromes auf mehrere primäre Spulen von Th. Kunstmann 510

III. Telegraphie.

Mittheilung einer im Jahre 1848 beobachteten, sehr auffallenden, magnetischen Störung an der ersten unterirdischen Linie von Berlin nach Jüterbog. Von E. Werner Siemens. 2
Mittheilungen über Störungen der unterirdischen Leitungen durch Gewitter. Vortrag von Ludewig 7
Ueber den Einfluſs der Gewitter auf unterirdische Telegraphenlinien. Von Aron 8
Ueber den Einfluſs der Nordlicht-Erscheinungen im August 1880 auf die Telegraphenleitungen. Von Ludewig 10
Gegensprecher. Von F. Fuchs 18, 502
Der fünffache Buchstabendrucker von E. Baudot. Von J. N. Teufelhart 21, 58
Umschalter von Jones 28
Fernsprech-Vermittelungs-Einrichtungen für gröſsere Städte 28
Elektrische Verbindung der Wagen eines Eisenbahnzuges von G. K. Winter 31, 379
Eröffnung der Fernsprech-Zentralstelle in Berlin 33, 122
Uebertragungs-Relais mit Quecksilberkontakten von Gätcke 34
Feuermelder von Spagnoletti 34, 467
Das neue Kabelröhrennetz von Berlin. Von Oesterreich 43
Unsicherheit des Hughes-Kontaktes; Vorschläge zu deren Beseitigung. Von O. Stürmer . . . 63, 203
Mikrophon von Boudet 72
Neuerungen an Sprechtelephonen von F. A. Sasserath. 74
Telephonischer Uebertrager von A. G. Bell . . . 75
Fernsprech-Apparat von C. Lehmann 75
Beobachtungen bei Einrichtung der Fernsprechanstalten in Mülhausen i. Els. Von Elsasser . . . 82
Ueber die Fernsprechanlage in Hamburg. Von Elsasser 83
Photophon, Radiophon, Thermophon 95
Photophon von Graham Bell 96, 148
Radiophon von Mercadier 96, 352
Uebertragung von Ruhestrom auf Ruhestrom von Eduard Landrath 98
Empfindlichkeit der Fernsprechapparate. Von O. Canter 101
Automatischer Schnellschreiber von T. M. Foote und F. Anderson 113
Verbesserung an Cowpers Kopirtelegraph von Max Jüllich. 113
Automatischer Feuermelder von Brown & Bogen 114
Telephon im Eisenbahndienste von Gower-Bell 114
Bains Druckapparat. Von Frischen. 123
Das unterirdische Telegraphenkabelnetz in Deutschland. Von Fischer. 125
Wie läfst sich in einfacher und billiger Weise das Summen der Telephonleitungsdrähte verhindern? 141
Neue unterseeische Telegraphie von L. F. van Choate 146

Seite

Abänderung des Hopkins'schen Telephon-Senders von O. Stürmer 147
Neuerungen in der Herstellung unterirdischer Kabel von Arbogast & Mc. Thighe 150
Neuerungen in dem Verfahren zur Herstellung isolirter Leitungen von Siemens & Halske . . 150
Uebertragungssystem zwischen Arbeits- und Ruhestrom. Von O. Canter 175
Umschalter für Fernsprecher, Mikrophon und Glocke. Von von Laffert 176, 233
Die dynamoelektrische Maschine als Stromquelle für den Telegraphenbetrieb 186, 299, 410
Selbstthätiger Feuermelder von Heinrich. . . . 187
Radiophonie. 198
J. von Grüners Erdleitung. 216
Neue Registrirapparate von Mascart 216
Telephonsender von E. Berliner 218, 470
Telephonsender von Francis Blake. 218
Telegraphische Wetterprognosen. Von J. Baumann 220
Ueber einige Abänderungen der in England gebräuchlichen Quadruplex-Schaltung. Von A. Tobler 232
Das Polizei-Telephon in Chicago 234
Thermophon von Blyth 259
Photophon ohne Batterie von S. Kalischer. . . 259
Nadeltelegraph mit hörbaren Zeichen von Barnett 260
Mittel gegen das Summen der Telegraphendrähte. Von Gattinger. 260
Neuerung an Telephonen durch elastische Aufhängung der Magnete von Böttcher 262
Die Benutzung des Telephons als Verkehrsmittel bei den Uebungen der Infanterie im Gefechtsschiefsen. Von von Laffert. 288
Klopfer von J. R. Edwards 298
Nadelklopfer von Roger 298
Klopfapparat von Wilde 298
Relais von C. C. Vyle 299
Relais für Wechsel- und einfache Ströme von Warburton und Crossley. 299
O. Schäfflers vierfacher Buchstabendrucker. Von J. N. Teufelhart 311
Dosenwecker von Gurlt 331
Nadeltelegraph von Bright 342
Telephonsystem Herz 342
Telephonie, Mikrophonie, Photophonie (Kl. 7). Von J. Baumann 349
Telephoneinrichtung von Dolbear. 350
Telephonisches Uebertragungsrelais von Edison . 350
Telephonapparate von Paterson 351
Telephonapparat von Ericson 352
Telephonanlage von Mahalski 352
Der Morse-Sender von Nacfer 353
Geschichtliche Telegraphen-Apparate (Kl. 16). Von E. Zetzsche 354, 492
Zeigertelegraph von Ronalds 355
Elektrochemischer Telegraph von v. Sömmering 355
Telegraph von Gaufs und Weber 356
Telegraph von Schilling von Canstadt . . . 356
Fünf-Nadeltelegraph von Cooke und Wheatstone 357
Nadeltelegraph von Magrini 357
Telegraph von Steinheil 357
Goldblatt-Telegraph von Henri Highton . . . 358
Zeigertelegraph von Cooke und Wheatstone . 359
Telegraph von Leonhardt 359
Zeigertelegraph (französischer Staatstelegraph) von L. Bréguet und A. Foy. 360
Zeigertelegraph von Cacheleux 361
Zeigertelegraphen von Jacobi 361
Zeigertelegraph von E. W. Siemens 361
Anruf für einen mikrotelephonischen Apparat ohne Glockensignal. Von Robert Schubert . . . 365
Der elektrische Telegraph für Eisenbahnzüge von Dallström 379

Seite

Das unterirdische Leitungsnetz des deutschen Reichstelegraphengebietes 381
Fernsprecher in China 383
Verhandlungen der Kommission für Telegraphenlinien 423
Der Gegensprecher mit magnetischer Ausgleichung von Sieur und Terral 456
Der tragbare Morse-Telegraph von Siemens & Halske 466
Selbstthätiger Feuermelder von Brasseur 466
Feuermelder von Dupré 467
Mikrotelephonischer Fernsprech-Apparat von Fein 469
Aenderung an Fernsprechern von Schiebeck und Plentz. 469
Vorrichtung zur automatischen Kontrole der Dauer einer telephonischen Korrespondenz von Bayley 470
Telephon von Binder 470
Fernsprecher von Edwards. 470
Telephon von Gower 470
Telephon von Short 470
Mikrophonischer Sender von Theiler & Son . . 470
Summen der Telegraphendrähte. Von J. Baumann 471
Verbreitung des Fernsprechers in Amerika 471
Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für das Kalenderjahr 1880 . 477
Telegraphische Verbindung der Leuchtschiffe mit den deutschen Küsten 478
Darstellung der wichtigsten Entwickelungsstufen und der neuesten Fortschritte in der Technik der Telephonie. Von Frischen 480
Fernsprecheinrichtungen von Siemens & Halske 481
Die telegraphische Verbreitung der meteorologischen Witterungsberichte in den verschiedenen Staaten. Von Miefsner 489
Zeigertelegraph von Glösener 492
Zeigertelegraph von Froment 493
Zeigertelegraph von Polydor Lippens. 493
Magnetinduktions-Zeigertelegraph von Siemens . 493
Typendrucker von Siemens 493
Magnet-Zeigertelegraph von Wheatstone. . . . 493
Typendruck-Telegraph von Wheatstone 493
Typendrucker von Dujardin 494
Buchstabendrucker von Jacobi 494
Buchstaben-Schreibtelegraph von Bonelli 495
Pantelegraph von Caselli. 495
Buchstaben-Schreibtelegraph von Matth. Hipp. . 495
Buchstabentelegraph von Olsen 495
Kopirtelegraph von d'Arlincourt 496
Zickzackschreiber von Froment 496
Automatischer Umschalter von G. Jaite 496
Zickzackschreiber von Jacobi 496
Fern- und Schnellschreiber von G. Jaite 496
Elektromechanischer Kopirtelegraph von Lenoir . 496
Elektromechanischer Kopirtelegraph von B. Meyer 496
Stiftschreiber mit Federbetrieb von Siemens . . 496
Farbschreiber von Dujardin 497
Rechenapparat von Hipp 497
Telegraph mit Kapillarfeder von Hipp 497
Farbschreiber von Thomas John 497
Farbschreiber von O. Canter 498
Doppelschreiber von Siemens & Halske. 498
Automatischer Sender von Siemens & Halske . 499
Hand-Schriftlocher von Siemens & Halske. . . 499
Dosenschriftgeber von F. v. Hefner-Alteneck . 500
Typenautomat von Siemens & Halske 500
Zwischenträger von Siemens & Halske 500
Mehrfacher Telegraph von B. Meyer. 501
Mehrfacher Telegraph von Willot 501
Relais zum Gegensprechen von W. Siemens . . 501
Polarisirtes Relais von Siemens & Halske . . . 501
Meilen-Widerstand von Siemens & Halske. . . 502
Brückenschaltung von Maron 502
Gegensprecher von Orduña 502
Blitzableiter für Telegraphen von J. D. Reid . . . 502
Kohlenblitzableiter für Telegraphen von Varley . 502

Seite

Plattenblitzableiter für Telegraphen von Siemens & Halske 503
Vacuum-Blitzableiter für Telegraphen von Siemens & Halske 503
Blitzableiter für Telegraphen von De Vos. . . . 503

IV. Eisenbahnsignalwesen.

Elektrische Verbindung der Wagen eines Eisenbahnzuges. Von G. K. Winter 31, 379
Telephon im Eisenbahndienste von Gower-Bell. 114
Elektrische Kontrole der Fahrgeschwindigkeiten auf der badischen Schwarzwaldbahn 235
Verwendung der Dynamomaschine zur Bremsung von Eisenbahnzügen von Cardew 300
Radkontakt für ein elektrisches Vorsignal von A. Schell 332
Automatisches Blocksignal von Oscar Gasett. . 340
Automatisches Blocksignal von Krämer 341
Zugdeckungssignalapparat von Cooke 358
Zur Frage der Fahrgeschwindigkeitsmessung auf Eisenbahnen. Von Cörper 366
Die elektrische Bremse von Achard 378
Der elektrische Telegraph für Eisenbahnzüge von Dallström 379
Die Barrière mit elektrischem Motor von Pollitzer 379
Regnaults Blocksystem. Von A. Tobler 458

V. Elektrische Uhren.

Elektrische Regulirung eines Systems von Uhren von Fenon. 34
Rentzschs elektrische Regulirung öffentlicher Uhren. Von Elsasser 45
Elektrische Uhrenregulirung von G. Tresca und Rédier 72
Ueber elektrische Uhren. Von M. Hipp 102
Uhr von Levin & Co. mit elektrischer Aufziehvorrichtung. Von Elsasser 157
Uhren mit elektrischer Aufziehvorrichtung 185
Der Chronograph von Löhr. 379

VI. Elektrische Kraftübertragung.

Unveränderte Uebertragung der Bewegung einer Welle auf eine zweite durch die Elektrizität von Marcel Deprez 36
Elektrische Kraftübertragung zum Betriebe von Krahnen in den Docks von E. Hospitalier . 115
Die elektrische Eisenbahn zu Grofs-Lichterfelde 124, 178, 292
Versuche des Etablissements von Siemens & Halske über dynamoelektrische Maschinen und elektrische Kraftübertragung und theoretische Folgerungen aus denselben. Von O. Frölich 134, 170
Elektrischer Fahrstuhl von Stephen D. Field 148, 187
Arbeitsmesser zur direkten Anbringung an Treibriemen. Von F. von Hefner-Alteneck . . 229
Verwendung der Dynamomaschine zur Bremsung von Eisenbahnzügen von Cardew 300
Rechnerische Durchführung eines Beispieles für die Kraftübertragung in die Ferne. Von Marcel Deprez 433

VII. Elektrische Beleuchtung.

Elektrische Beleuchtung des Albert-Docks in London von Siemens Brothers. 35, 343
Elektrische Lampe von Tchikoleff . . . 35, 343, 510
Bericht über Versuche mit elektrischen Lichtapparaten seitens der Militair-Ingenieurschule in Chatam in den Jahren 1879/80. . . . . 67, 105
Elektrische Lampe von R. E. Crompton. . . 72, 505
Elektrische Lampe von Bureau 73
Elektrische Lampe von Swan 73

Seite

Versuche mit elektrischem Licht 73
Neuerungen an elektrischen Lampen von R. Th. D. Brougham. 75
Elektrische Lampe von Otto Schulze 75
Neuerungen an Regulatoren für elektrische Lampen von Hélie de Talleyrand 76
Helligkeit einer Kreisfläche. Von Hoffmann . 104
Elektrische Lampe von Lescuyer 111
Elektrische Strafsenbeleuchtung in Londen 114
Ausbreitung der elektrischen Beleuchtung in Leipzig 115
Die elektrische Beleuchtung der Halle des Anhalter Bahnhofes in Berlin 141
Elektromagnet mit intermittirenden Strömen zur elektrischen Beleuchtung von Felix Nysten. . 149
Neuerung an elektrischen Lampen von Pilleux . 149
Verbesserung in der Herstellung von Kohlenbügeln für elektrische Lampen von Swan 149
Elektrische Beleuchtung in Cincinnati 187
Elektrische Lokomotivlampe von Sedlaczek . . 187
Hygienische Eigenschaften des elektrischen Lichtes 218
Bartons Neuerung an Regulatoren für elektrische Lampen 220
Schuckerts Differenzial-Ringlampe . . 221, 343, 510
Neuerungen an elektrischen Lampen von Güst. . 261
Grofse elektrische Lampe von Brush 301
Temperatur des elektrischen Lichtes 343
Die Differenzial-Ringlampe von Schuckert und Tchikoleff 343, 510
Sitzung der vereinigten zweiten und dritten Sektion (Elektrische Beleuchtung) 420
Elektrische Lampe von Concornotti 504
Elektrische Lampe von J. J. Hess 504
Elektrische Lampe von Wilhelm Horn 504
Kerze von Jamin 504
Elektrische Lampe von Krupp 504
Elektrische Lampe von Sedlaczek und Wikulil 504
Elektrische Lampe von A. F. Blondy 505
Elektrische Lampe von C. G. Bohm 505
Elektrische Lampe von Brockie 505
Elektrische Lampe von A. M. Clarke. 505
Elektrische Glühlichtlampe von J. Cougnet . . . 505
Elektrische Lampe von J. Fürstenhagen. . . . 505
Elektrische Lampe von W. B. Godfrey. 505
Elektrische Lampe von R. J. Gülcher 505
Elektrische Lampe von Heinrich 505
Elektrische Patentlampe von J. Hopkinson . . . 505
Elektrische Glühlichtlampe von Joël 505
Elektrische Lampe von Krizik und Piette. . . 505
Elektrische Lampe von W. R. Lake 505
Elektrische Lampe von Maxim 505
Elektrische Lampe von C. L. R. Menge 505
Elektrische Lampe von B. J. B. Mill. 505
Elektrische Lampe von Reynier 505
Elektrische Lampe von Siemens Brothers. . . 505
Elektrische Lampe von Ch. Stewart. 505
Elektrische Lampe von R. Werdermann 505
Elektrische Lampe von G. Whyte 505
Inkandeszenz-Lampe von Brougham und Andre 506
Elektrische Lampe von J. J. Cheesbrough. . . 506
Automatische Kerze mit automatischer Zündung von F. E. Gatehouse 506
Elektrische Lampe von H. J. Haddan 506
Elektrische Lampe von A. S. Hickley 506
Elektrische Lampe von A. V. Newton 506
Inkandeszenz-Lampe von Sawyer 506

VIII. Technische Verwerthung der Elektrolyse. Galvanoplastik.

Grofse dynamoelektrische Maschine für Rein-Metall-Gewinnung im hüttenmännischen Betriebe. Von Siemens & Halske. 54
Thermo-Elektrolyse von J. H. Gladstone und Alfred Triebe 219

IX. Sonstige technische Anwendungen der Elektrizität.

Seite

Zweckmäfsige Form von Blitzableitern von William Henry Preece 36
Grubengasanzeiger von Somzée 74
Ueber elektrische Wasserstandszeiger. Vortrag von F. von Hefner-Alteneck 84
Elektrischer Wasserstandszeiger von Siemens & Halske 84
Der Wasserstandszeiger. Von O. Schäffler . . 179
Elektrischer Löthkolben von Ball 188
Ueber die Blitzgefahr der Drahtträger der Fernsprechleitungen. Von F. Neesen 196
Ueber den Einflufs der Gröfse der Erdplatten bei den Blitzableitern auf die Wirksamkeit der letzteren. Von F. Neesen. 196
Elektrischer Wasserstands-Anzeiger. Von Wiesenthal & Co. 205
Mc. Kenzies Neuerungen an Apparaten zum Anzünden von Gas mittels Elektrizität 222
Elektrischer Gaszünd-Apparat von Fischer und Mannlicher 222
Elektromagnetischer Ventilator als Zimmertemperatur-Regulator von Ettler 223
Sicherheitsverschlüsse an Sicherheitslampen. Von Schondorff 241
Ueber Neuerungen an Blitzableitern. Von C. Biedermann 243
Ueber schlagende Wetter in Steinkohlengruben und Beseitigung der schädlichen Wirkungen derselben unter Anwendung von Elektrizität. Vortrag von Hauchecorne 270
Das Telephon als Quellenfinder von Hugo von Engenberg 300
Durch Elektrizität getriebenes Boot von Trouvé . 300
Die elektrische Bremse von Achard 378
Blitzableiter von Gay-Lussac. 451
Blitzableiter von Melsens 451, 462
Ueber Gewitter und Blitzableiter. Vortrag von F. Neesen. 454
Vorschläge für die Konstruktion der Blitzableiter von Meydenbauer 480
Blitzableiter von Elliot Brothers 491
Die Gegenstände, welche Bezug auf die Blitzgefahr haben. (Kl. 4.) Von F. Neesen 462, 490
Blitzableiteranlage von Closset 462
Blitzableiteranlage von Collin. 463
Leitungsdrähte für Blitzableiter von Felten & Guilleaume 463
Blitzableiterspitzen von Neujean & Delaite . . 463
Blitzableiter für Telegraphen (Kl. 16) 502
Elektrischer Zündapparat von Maigret 511

X. Anwendung der Elektrizität für wissenschaftliche Zwecke.

Anwendung des elektrischen Stromes bei Darmverschliefsung von Boudet 36
Tragbare Batterie für elektromedizinische Zwecke. Von W. E. Fein 132
Ueber Elektro-Endoskopie der menschlichen Körperhöhlen und Körperhohlgänge. Vortrag von Weise. 159
Elektro-endoskopische Instrumente von Leiter. . 161
Elektrotherapeutischer Stuhl von C. Sharp . . . 188
Galvanische Batterie für medizinische Zwecke von Grell 262
Elektrisches Thermometer zu medizinischen Zwecken von Redard 383
Aufsuchung der Lage von Geschossen im menschlichen Körper mit Hülfe von Hughes Induktionswaage 383
Das elektrische Walken von Körpertheilen. . . . 384
Verhandlungen des Kongresses über Elektrophysiologie und Elektrotherapie. Von A. Christiani 429

Seite

Die elektromedizinischen Apparate (Kl. 10). Von Goldschmidt 453
Induktionsapparat für elektrotherapeutische Zwecke von Keiser & Schmidt 454
Induktionsapparat für elektrotherapeutische Zwecke von Spamer 454
Elektrotherapeutische Apparate von Vigouroux & Andriveau 454
Induktionsapparat für elektrotherapeutische Zwecke von Stöhrer & Sohn 454
Psychrophos von Michael 456
Apparat zur Erleuchtung von Körperhöhlen von Trouvé 456

XI. Allgemeines. Bibliographie.

Eröffnung der Fernsprech-Zentralstelle in Berlin 33, 122
Ausstellung für Elektrizität in Paris 44, 83, 111, 122, 158, 193, 269, 310, 437, 509
Entstehung von Alkohol in der Kette 74
Werth des Wettersignaldienstes 74
Das unterirdische Telegraphen-Kabelnetz in Deutschland. Von Fischer 125
Störender Einfluſs der Elektrizität in Wollspinnereien 148
Spezifischer Magnetismus des Ozons von H. Becquerel 216
Telegraphische Wetterprognose. Von J. Baumann 220
Die elektrische Beleuchtung für industrielle Zwecke, von R. E. Crompton. Uebersetzt von F. Uppenborn 223
Das Polizei-Telephon in Chicago 234

Seite

Das elektrische Gewitter am 31. Januar 1881. Von W. H. Preece 248
Allgemeine Deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens in Berlin 1882 . . . . . 257, 341, 471
Der internationale Kongreſs der Elektriker in Paris 257, 285, 349, 439
Handbuch der elektrischen Telegraphie von E. Zetzsche. Vierter Band: Die elektrischen Telegraphen für besondere Zwecke I. 262
Die Eröffnung der Ausstellung 276
Allgemeine räumliche Anordnung der Ausstellung. 278
Ein Rundgang durch die Ausstellungsräume . . . 282
Die Benutzung des Telephons als Verkehrsmittel bei den Uebungen der Infanterie im Gefechtsschieſsen. Von von Laffert 288
Chambre syndicale de l'Électricité 309
Die Eröffnung des Kongresses 326
Entwurf des Programmes für den Kongreſs . . . 327
Mitglieder des Kongresses 328
Jury für die elektrische Ausstellung 362
Das unterirdische Leitungsnetz des Deutschen Reichstelegraphengebietes 381
Heber für galvanische Elemente von Drög . . . 381
Der Fernsprecher in China 383
Berichte über die Sitzungen des internationalen Kongresses der Elektriker in Paris 389
Das Nordlicht vom 31. Januar 1881. Von Denza 464
Telemeteorograph von Öland 468
Neue Gesellschaften für Verwerthung der Elektrizität 471
Verbreitung des Fernsprechers in Amerika 471
Arbeitsleistung telephonischer Ströme von Pellat 471
Preisaufgabe des Königl. italienischen venetianischen Instituts für Wissenschaften, Literatur und Künste 509

Namensverzeichniſs.

Seite

Achard, Die elektrische Bremse 378
Anderson, F., und **T. M. Foote,** Automatischer Schnellschreiber 113
Arbogast und **Mc. Tighe,** Neuerungen in der Herstellung unterirdischer Kabel 150
Arlincourt de, Kopirtelegraph 496
Aron, Ueber den Einfluſs der Gewitter auf unterirdische Telegraphenlinien 8
Azapis, M. S. und P. S., Neuerungen an galvanischen Elementen 262
Bain, Druckapparat 123
Ball, Elektrischer Löthkolben 188
Barnett, Nadeltelegraph mit hörbaren Zeichen . . 260
Barton, Enos Melancthon, Neuerung an Regulatoren für elektrische Lampen 220
Baudot, E., Der fünffache Buchstabendrucker 21, 58
Baumann, J., Die Anschauungen von Exner und Hoorweg über die Natur der Hydroelemente . 126
— Telegraphische Wetterprognosen 220
— Telephonie, Mikrophonie, Photophonie (Kl. 7) 349
— Das Summen der Telegraphendrähte . . . 471
Bayley, H. L., Vorrichtung zur automatischen Kontrole der Dauer einer telephonischen Korrespondenz 470
Becquerel, H., Spezifischer Magnetismus des Ozons 216
Bell, A. G., Telephonischer Uebertrager 75
— Photophon 96, 148
— Versuche auf dem Gebiete der Radiophonie, Photophonie und Spektrophonie 198
Berliner, E., Telephonsender 218, 470

Seite

Biedermann, C., Ueber Neuerungen an Blitzableitern 243
Binder, Telephon 470
Blake, Francis, Telephonsender 218
Blasius, Ueber die hygiënische Bedeutung der künstlichen Beleuchtung geschlossener Räume . 219
Blondy, A. F., Elektrische Lampe 505
Blyth, Thermophon 259
Böttcher, Neuerung an Telephonen durch elastische Aufhängung der Magnete 262
Bohm, C. G., Elektrische Lampe 505
Bonelli, Buchstaben-Schreibtelegraph 495
Boudet, Mikrophon 72
— Anwendung des elektrischen Stromes bei Darmverschliefsungen 36
Brackett, C. F., Galvanometer für starke Ströme . 299
Brasseur, Selbstthätiger Feuermelder 466
Bréguet, L., und **Foy,** Zeigertelegraph 360
Bright, Charles T., Nadeltelegraph 342
Brix, Mittheilungen über die an unterirdischen Leitungen ausgeführten Messungen (Vortrag) . . . 3
— Ueber in Nürnberg gemachte Beobachtungen während des Nordlichtes am 31. Dezember 1880 83
Brockie, Elektrische Lampe 505
Brooks, David, Einfluſs der Temperatur auf die Isolationsfähigkeit des Paraffinöls 112
Brougham, R. Th. D., Neuerungen an elektrischen Lampen 75

Seite

Brougham und **Andre**, Inkandeszenz-Lampe . . 506
Brown und **Bogen**, Automatischer Feuermelder . 114
Brush, Grofse elektrische Lampe 301
Bureau, Elektrische Lampe 73
Cacheleux, Telegraph 361
Cance, Dynamo-Maschine 506
Canstadt von Schilling, Telegraph 356
Canter, O., Messung des Widerstandes einer Telegraphenleitung mit Nebenschliefsung mittels des Differenzialgalvanometers 16
— Empfindlichkeit der Fernsprech-Apparate . . 101
— Uebertragungssystem zwischen Arbeits- und Ruhestrom 175
— Farbschreiber 498
Cardew, Verwendung der Dynamomaschine zur Bremsung von Eisenbahnzügen 300
Caselli, Pantelegraph 495
Cheesbrough, J. J., Elektrische Lampe 506
Choate, van, S. F., Neue unterseeische Telegraphie 146
Christiani, A., Verhandlungen des Kongresses über Elektrophysiologie und Elektrotherapie 429
Clarke, A. M., Elektrische Lampe 505
Closset, Emile, Blitzableiteranlage 462
Cörper, Zur Frage der Fahrgeschwindigkeitsmessung auf Eisenbahnen 366
Collin, Blitzableiteranlage 463
Concornotti, Elektrische Lampe 504
Cooke, W. F., Zugdeckungssignalapparat 358
— und **Wheatstone**, Fünf-Nadeltelegraph . . . 357
— Zeigertelegraph 359
Cougnet, J., Elektrische Glühlichtlampe 505
Crompton, R. E., Elektrische Lampe . . . 72, 505
Crossley und **Warburton**, Relais für Wechsel- und einfache Ströme 299
Dallström, Der elektrische Telegraph für Eisenbahnzüge 379
Davidson, Joseph, Elektrischer Wärmeregulator . 73
Denza, Das Nordlicht vom 31. Januar 1881 . . . 464
Deprez, Marcel, Unveränderte Uebertragung der Bewegung einer Welle auf eine zweite durch Elektrizität 36
— Galvanometer 253
— Dynamometer 253
— Rechnerische Durchführung eines Beispieles für die Kraftübertragung in die Ferne . . . 433
— Elektromotor 507
Dolbear, Telephoneinrichtung 350
Drög, Heber für galvanische Elemente 381
Dujardin, Typendrucker 494
Dujardin, Farbschreiber 497
Dupré, Feuermelder 467
Edison, Telephonisches Uebertragungsrelais . . . 350
Edwards, J. R., Klopfer 298
— Fernsprecher 470
Elliot Brothers, Blitzableiter 491
Elmore, Dynamoelektrische Maschine 506
Elsasser, Die elektrische Regulirung öffentlicher Uhren von Rentzsch 45
— Ueber die Fernsprechanlage in Hamburg . . 83
Elsasser, Beobachtungen bei Einrichtung der Fernsprechanstalten in Mülhausen i. E. 82
— Uhr von Levin & Co. mit elektrischer Aufziehvorrichtung 157
Engenberg, von, Hugo, Das Telephon als Quellenfinder 300
Ericson, Telephonapparat 352
Ettler, Joh., Elektromagnetischer Ventilator als Zimmertemperatur-Regulator 223
Exner und **Hoorwegs** Anschauungen über die Natur der Hydroelemente 126
Faure, Sekundäres Element 186
Feilitzsch, von, und **Holtz**, W., Elektromagnet von ungewöhnlicher Gröfse 185
Fein, W. E., Tragbare Batterie für elektromedizinische Zwecke 132

Seite

Fein, W. E., Dynamoelektrische Maschine . . . 197
— Mikrotelephonischer Telephon-Apparat . . . 469
Felten und **Guilleaume**, Leitungsdrähte für Blitzableiter 463
Fenon, Elektrische Regulirung eines Systems von Uhren 34
Ferrini, R., Leitungsfähigkeit der Kohle 33
Finger, Theodor, Alarmthermometer 261
Field, Stephen D., Elektrischer Fahrstuhl . 148, 187
Fischer, Das unterirdische Telegraphenkabelnetz in Deutschland 125
— Hugo und **Mannlicher**, Elektrischer Gaszünd-Apparat 222
Förster, Ueber Erdströme (Vortrag) 49
—, H., Uhr mit elektrischer Aufziehvorrichtung. 185
Fonvielle, de, W., und D. **Lontin**, Elektromagnetisches Gyroskop 252
Foote, T. M., und F. **Anderson**, Automatischer Schnellschreiber 113
Foy, A., und **Bréguet**, Zeigertelegraph 360
Frischen, Bains Druckapparat 123
— Ueber die elektrische Eisenbahn in Gr.-Lichterfelde von Siemens & Halske 124
— Darstellung der wichtigsten Entwickelungsstufen und der neuesten Fortschritte in der Technik der Telephonie 480
Frölich, O., Versuche des Etablissements von Siemens & Halske über dynamoelektrische Maschinen und elektrische Kraftübertragung und theoretische Folgerungen aus denselben . 134, 170
Froment, Zeigertelegraph 493
— Zickzackschreiber 496
Fuchs, F., Gegensprecher 18, 502
Fürstenhagen, J., Elektrische Lampe 505
Gätcke, Uebertragungs-Relais mit Quecksilberkontakten 34
Gasett, Oscar, Automatisches Blocksignal 340
Gatehouse, F. E., Automatische Kerze mit automatischer Zündung 506
Gattinger, Mittel gegen das Summen der Telegraphendrähte 260
Gaufs, K. F., und W. **Weber**, Telegraph 356
Gay Lussac, Blitzableiter 451
Gladstone, J. H. und **Tribe**, Thermo-Elektrolyse . 219
Glösener, Zeigertelegraph 492
Godfrey, W. B., Elektrische Lampe 505
Goldschmidt, Die elektromedizinischen Apparate . 453
Gower-Bell, Telephon im Eisenbahndienste . . . 114
Gower, Telephon 470
Gramme, Dynamoelektrische Maschine zur Erzeugung von Wechselströmen 506
Grell, Louis, Galvanische Batterie für medizinische Zwecke 262
Grüner, von, J., Erdleitung 216
Gülcher, R. J., Elektrische Lampe 505
Guérin, Galvanometer 72
Güst, J. H., Neuerungen an elektrischen Lampen . 261
Gurlt, W., Dosenwecker 331
— Automatischer Umschalter 496
Haddan, H. J., Elektrische Lampe 506
Happe, Ueber die Sehschärfe bei elektrischem Licht 219
Hauchecorne, Ueber schlagende Wetter in Steinkohlengruben und Beseitigung der schädlichen Wirkungen derselben unter Anwendung von Elektrizität (Vortrag) 270
Hefner-Alteneck, von, F., Ueber elektrische Wasserstandszeiger (Vortrag) 84
— Ueber eine neue dynamoelektrische Maschine für kontinuirlichen Strom (Vortrag) 163
— Arbeitsmesser zur direkten Anbringung an Treibriemen 229
— Dosenschriftgeber 500
Heinrich, Carl Albert, Selbstthätiger Feuermelder 187
— Elektrische Lampe 505

Seite

Helmholtz, Ueber die Berathungen des Pariser Kongresses, betreffend die elektrischen Mafseinheiten (Vortrag) 482
Herz, Telephonsystem 342
Hefs, J. J., Elektrische Lampe 504
Hickley, A. S., Elektrische Lampe 506
Highton, Henri, Der Goldblatt-Telegraph 358
Hipp, M., Ueber elektrische Uhren 102
— Buchstaben-Schreibtelegraph 495
— Rechenapparat 497
— Telegraph mit Kapillarfeder 497
Hoffmann, Helligkeit einer Kreisfläche 104
Holtz, W., und **von Feilitzsch**, Elektromagnet von ungewöhnlicher Gröfse 185
Hoorweg und **Exners** Anschauungen über die Natur der Hydroelemente 126
Hopkins, Registrir-Galvanometer 145
Hopkinson, J., Elektrische Patentlampe 505
Horn, Wilhelm, Elektrische Lampe 504
Hospitalier, E., Elektrische Kraftübertragung zum Betriebe von Krahnen in den Docks 115
Jacobi, Zeigertelegraphen 361
— Buchstabendrucker 494
— Zickzackschreiber 496
Jacquez, Apparat zur Untersuchung der Stärke eines Blitzschlages 464
Jaite, G., Fern- und Schnellschreiber 496
Jamin, Kerze 504
Joel, Elektrische Glühlichtlampe 505
John, Thomas, Farbschreiber 497
Jones, Umschalter 28
Joubert, Theorie der elektromagnetischen Maschinen 33
Jüllich, Max, Verbesserung an Cowpers Kopiertelegraph 113
Kalischer, S., Photophon ohne Batterie 259
Kareis, J., Uebersicht der wichtigeren theoretischen und praktischen Neuerungen im Gebiete der Elektrizitätslehre aus dem Jahre 1880 208, 250, 297, 338, 378, 466, 503
Keiser und **Schmidt**, Induktionsapparat für elektrotherapeutische Zwecke 454
Kolbe, H., Quecksilberthermometer mit elektrischer Alarmvorrichtung und verstellbarem Kontakt . . 260
Krämer, Automatisches Blocksignal 341
Krizik und **Piette**, Elektrische Lampe 505
Krupp, Elektrische Lampe 504
Kuhlo, Ernst, Elektromagnetischer Radmotor . . 507
Kunstmann, Th., Induktionsapparat mit Vorrichtung zur Vertheilung des erregenden Stromes auf mehrere primäre Spulen 510
Laffert, von, Umschalter für Fernsprecher, Mikrophon und Glocke 176
— Umschalter für Fernsprecher, Mikrophon und Glocke (Nachtrag) 233
— Die Benutzung des Telephons als Verkehrsmittel bei den Uebungen der Infanterie im Gefechtsschiefsen 288
Lake, W. R., Elektrische Lampe 505
Landrath, Eduard, Uebertragung von Ruhestrom auf Ruhestrom 98
Langley, S. P., Das Bolometer 259
Lehmann, C., Fernsprech-Apparat 75
Leiter, Joseph, Elektro-endoskopische Instrumente 161
Lenoir, Elektromechanischer Kopirtelegraph . . . 496
Leonhardt, Ferdinand, Zeigertelegraph 359
Lippens, Polydor, Zeigertelegraph 493
Löhr, Der Chronograph 379
Lontin, D., und **de Fonvielle**, Elektromagnetisches Gyroskop 252
Ludewig, Mittheilungen über Störungen der unterirdischen Leitungen durch Gewitter (Vortrag) . 7
— Ueber den Einfluſs der Nordlicht-Erscheinungen im August 1880 auf die Telegraphenleitungen 10

Seite

Mc. Kenzie, J. James, Neuerungen an Apparaten zum Anzünden von Gas mittels Elektrizität . . 222
Magrini, Antonio, Nadeltelegraph 357
Mahalski, Telephonanlage 352
Maigret, Elektrischer Zündapparat 511
Mannlicher, Ferdinand, und **Fischer**, Elektrischer Gaszünd-Apparat 222
Maron, Brückenschaltung 502
Mascart, Neue Registrirapparate 216
Mauri, Kohle zu galvanischen Elementen 510
Maxim, Hiram S., Regulator des elektrischen Stromes 33
— Elektrische Lampe 505
— Dynamoelektrische Maschine 506
Melsens, Blitzableiter 451, 462
Menge, C. L. R., Elektrische Lampe 505
Mercadier, Radiophon 96, 352
Meydenbauer, Theorie über die Entstehungsweise und Beschaffenheit der Gewitterwolken 479
— Vorschläge für die Konstruktion der Blitzableiter 480
Meyer, B., Elektromechanischer Kopirtelegraph . 496
— Mehrfacher Telegraph 501
Michael, Psychrophos 456
Miessner, Die telegraphische Verbreitung der meteorologischen Witterungsberichte in den verschiedenen Staaten 489
Mill, B. J. B., Elektrische Lampe 505
Moncel, du, Th., Regeln für die Konstruktion der Elektromagnete 258
Nacfer, Jules, Der Morse-Sender 353
Napoli, D., Elektrischer Regulator 145
Neesen, F., Die elektromotorischen Kräfte einiger Zinkkupfer-Elemente 112
— Ueber den Einfluſs der Gröfse der Erdplatten bei den Blitzableitern auf die Wirksamkeit der letzteren 196
— Ueber die Blitzgefahr der Drahtträger der Fernsprechleitungen 196
— Verhandlungen der ersten Sektion und der Kommission für die elektrischen Einheiten . 399
— Ueber Gewitter und Blitzableiter (Vortrag) . 446
— Die Gegenstände, welche Bezug auf die Blitzgefahr haben (Klasse 4) 462, 490
Neujean und **Delaite**, Blitzableiterspitzen 463
Neumayer, Berichte über die Verhandlungen und Ergebnisse der in den Jahren 1879 und 1880 in Hamburg bezw. Bern abgehaltenen beiden ersten internationalen Polarkonferenzen 81
Newton, A. V., Elektrische Lampe 506
Nysten, Felix, Elektromagnet mit intermittirenden Strömen zur elektrischen Beleuchtung 149
Oesterreich, Das neue Kabelröhrennetz von Berlin 43
Oland, Telemeteorograph 468
Olsen, Buchstabentelegraph 495
Orduña, Gegensprecher 502
Paterson, Telephonapparate 351
Pellat, Arbeitsleistung telephonischer Ströme . . . 471
Pilleux, Charles Ludovic, Neuerung an elektrischen Lampen 149
Plentz und **Schiebeck**, Aenderung an Fernsprechern 469
Pollitzer, Die Barrière mit elektrischem Motor . . 379
Preece, William Henry, Zweckmäfsigste Form von Blitzableitern 36
— Das elektrische Gewitter am 31. Januar 1881 248
Rapieff, Dynamoelektrische Maschine 506
Redard, Elektrisches Thermometer zu medizinischen Zwecken 383
Rédier und **G. Tresca**, Elektrische Uhrenregulirung 72
Regnault, Blocksignale 458
Reid, J. D. Blitzableiter für Telegraphen 502
Rentzsch, Louis, Elektrische Regulirung öffentlicher Uhren 45
Reynier, Elektrische Lampe 505
Roger, Nadelklopfer 298

Seite

Ronalds, Francis, Zeigertelegraph 355
Rossetti, Temperatur des elektrischen Lichtes . . 343
Rothen, Verfahren zur Prüfung der mechanischen Festigkeit von Telegraphendrähten 338
Sasserath, F. A., Neuerung an Sprechtelephonen 74
Sawyer, Inkandeszenz-Lampe 506
Schäffler, O., Der Wasserstandszeiger 179
— Vierfacher Buchstabendrucker 311
Scheibler, Elektrischer Wärmeregulator 73
Schell, A., Elektrische Kontroleinrichtung für die Fahrgeschwindigkeiten auf der Bahnstrecke Hausach-Sommerau 236
— Radkontakt für ein elektrisches Vorsignal . . 332
Schiebeck und **Plentz**, Aenderung an Fernsprechern 469
Schondorff, Sicherheitsverschlüsse an Sicherheitslampen 241
Schubert, Robert, Anruf für einen mikrotelephonischen Apparat ohne Glockensignal 365
Schuckert, Sigmund, Differenzial-Ringlampe 221, 343, 510
— Dynamoelektrische Maschine 506
Schulze, Otto, Elektrische Lampe 75
Sedlaczek, Elektrische Lokomotivlampe 187
— und **Wikulil**, Elektrische Lampe 504
Seymour, Galvanometer 146
Sharp, C., Elektrotherapeutischer Stuhl 188
Short, Telephon 470
Siemens, E. Werner, Mittheilungen einer im Jahre 1848 beobachteten, sehr auffallenden magnetischen Störung an der ersten unterirdischen Linie von Berlin nach Jüterbog 2
— Ueber Telegraphiren durch parallele, getrennte Leitungen 10
— Die dynamoelektrische Maschine 89
— Zeigertelegraph 361
— Magnetinduktions-Zeigertelegraph 493
— Typendrucker 493
— Stiftschreiber mit Federbetrieb 496
— Relais zum Gegensprechen 501
Siemens und **Halske**, Das Elektrodynamometer für schwache Ströme 14
— Grofse dynamoelektrische Maschine für Rein-Metall-Gewinnung im hüttenmännischen Betriebe 54
— Elektrischer Wasserstandszeiger 84
— Die elektrische Eisenbahn in Gr.-Lichterfelde 124, 178
— Neuerungen in dem Verfahren zur Herstellung isolirter Leitungen 150
— Thermoelektrischer Apparat zur Messung von Temperaturen bis etwa 600° C. 246
— Tragbarer Morse-Telegraph 466
— Fernsprecheinrichtungen 481
— Doppelschreiber 498
— Automatischer Sender 499
— Hand-Schriftlocher 499
— Typenautomat 500
— Zwischenträger 500
— Polarisirtes Relais 501
— Meilen-Widerstand 502
— Plattenblitzableiter für Telegraphen 503
— Vacuum-Blitzableiter für Telegraphen 503
Siemens, Brothers, Elektrische Beleuchtung des Albert-Docks in London 35
— Elektrische Lampe 505
Sieur und **Terral**, Der Gegensprecher mit magnetischer Ausgleichung 456
Sömmering, von, Samuel Thomas, Elektrochemischer Telegraph 355
Somzée, Grubengasanzeiger 74

Seite

Spagnoletti, Feuermelder 34, 467
Spamer, Induktionsapparat für elektrotherapeutische Zwecke 454
Steinheil, Karl August, Telegraph 357
Stewart, Ch., Elektrische Lampe 505
Stöhrer, E., Zeigertelegraph 362
Stöhrer & Sohn, Induktionsapparat für elektrotherapeutische Zwecke 454
Stürmer, O., Unsicherheit des Hughes-Kontaktes; Vorschläge zu deren Beseitigung 63, 203
— Abänderung des Hopkins'schen Telephon-Senders 147
Swan, Elektrische Lampe 73
— Verbesserung in der Herstellung von Kohlenbügeln für elektrische Lampen 149
Talleyrand, de, Hélie, Neuerungen an Regulatoren für elektrische Lampen 76
Tchikoleff, Elektrische Ringlampe . . . 35, 343, 510
Terral und **Sieur**, Der Gegensprecher mit magnetischer Ausgleichung 456
Teufelhart, J. N., Der fünffache Buchstabendrucker von E. Baudot 21, 58
— O. Schäfflers vierfacher Buchstabendrucker . 311
Theiler & Son, Mikrophonischer Sender 470
Thomson, W., Magnetisches Thermoskop 148
Thomson und **Varley**, Die Mefsbrücke 51
Tobler, A., Die Mefsbrücke von Thomson und Varley 51
— Ueber einige Abänderungen der in England gebräuchlichen Quadruplex-Schaltung 232
— Regnaults Blocksystem 458
Tresca, G., und **Rédier**, Elektrische Uhrenregulirung 72
Tribe, Alfred, und **J. H. Gladstone**, Thermo-Elektrolyse 219
Trouvé, Gustave, Durch Elektrizität getriebenes Boot 300
— Apparat zur Erleuchtung von Körperhöhlen . 456
Trowbridge, John, Die Erde als Leiter der Elektrizität 71
Varley, Kohlenblitzableiter für Telegraphen . . . 502
Varley und **Thomson**, Die Mefsbrücke 51
Vigouroux und **Andriveau**, Elektrotherapeutische Apparate 454
Vos, de, Blitzableiter für Telegraphen 503
Vyle, C. C., Relais 299
Warburton und **Crossley**, Relais für Wechsel- und einfache Ströme 299
Weber, W., und **K. F. Gaufs**, Telegraph 356
Werdermann, R., Elektrische Lampe 505
Weinhold, A., Demonstrationsthermometer . . . 370
Weise, Ueber Elektro-Endoskopie der menschlichen Körperhöhlen und Körperhohlgänge (Vortrag) 159
Weston, Edw., Dynamoelektrische Maschine . . . 506
Wheatstone, Charles, und **Cooke**, Der Fünf-Nadeltelegraph 357
— Zeigertelegraph 359, 493
— Typendruck-Telegraph 493
Whyte, G., Elektrische Lampe 505
Wiesenthal & Co., Elektrischer Wasserstands-Anzeiger 205
Wilde, Klopfapparat 298
Willot, Mehrfacher Telegraph 501
Winter, G. K., Elektrische Verbindung der Wagen eines Eisenbahnzuges 31, 379
Zetzsche, K. E., Geschichtliche Telegraphenapparate (Klasse 16 bezw. Klasse 6) 354, 492
Zimber, Joseph, Uhr mit elektrischer Aufziehvorrichtung 185

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Gedruckt Berlin in der Reichsdruckerei.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 111039365